

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL
PROYECTO DE REDES DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE MEDIDA
ASOCIADO. CAR**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

7 de noviembre 2024

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

TOMO VI.7

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.

31 de octubre 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	18
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	21
3.2.7	Infraestructuras, cauces y servicios afectados	24
3.3	Descripción técnica del centro de medida	26
3.3.1	Descripción general de las instalaciones	26
3.3.2	Instalaciones complementarias	30
3.3.3	Generación de campos electromagnéticos	31
3.4	Método constructivo	32
3.4.1	Fase previa a la ejecución de la obra	32
3.4.2	Descripción del método constructivo	32
3.4.3	Eliminación de materiales y rehabilitación de daños	38
3.4.4	Control general durante las obras	39
3.4.5	Operación y mantenimiento	39
3.4.6	Fase de desmantelamiento	40
3.5	Planificación de la ejecución del Proyecto	41
4.	Descripción de alternativas y justificación de la alternativa de actuación	42
4.1	Alternativas de actuación	42
4.1.1	Alternativa 0. Alternativa de no realización del Proyecto	42
4.1.2	Alternativa 1. Instalación de las líneas eléctricas	43
4.1.3	Justificación de la selección de la alternativa de actuación	44
4.2	Alternativas de proyecto	44
4.2.1	Alternativa 1	45
4.2.2	Alternativa 2	46
4.2.3	Alternativa 3	47
5.	Diagnóstico territorial y del medio ambiental	49
5.1	Delimitación preliminar del ámbito de estudio	49
5.2	Descripción del medio físico	50
5.2.1	Climatología	50
5.2.2	Cambio climático	55
5.2.3	Calidad del aire	60
5.2.4	Ruido ambiental	61

5.2.5	Calidad lumínica	61
5.2.6	Geología y geomorfología.....	62
5.2.7	Edafología y erosión	64
5.2.8	Hidrología superficial	66
5.2.9	Hidrogeología	69
5.3	Descripción del medio biótico	71
5.3.1	Espacios Naturales Protegidos o de especial interés	71
5.3.2	Hábitats y vegetación.....	76
5.3.3	Fauna.....	86
5.4	Descripción del medio histórico-cultural y paisajístico	101
5.4.1	Patrimonio cultural	101
5.4.2	Vías pecuarias	103
5.4.3	Vías Verdes	104
5.4.4	Montes de Utilidad Pública	104
5.4.5	Usos del suelo	106
5.4.6	Paisaje	106
5.5	Descripción del medio socioeconómico	111
5.5.1	Administración territorial	111
5.5.2	Demografía	112
5.5.3	Empleo y actividad económica	114
5.5.4	Cotos de caza y pesca.....	115
5.5.5	Infraestructuras y servicios	117
5.5.6	Exposición a riesgos	120
6.	Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada	135
6.1	Criterios de análisis y selección	135
6.2	Evaluación de alternativas	137
6.3	Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada	142
7.	Identificación, caracterización y valoración de impactos	143
7.1	Introducción	143
7.2	Metodología	143
7.2.1	Identificación de impactos.....	143
7.2.2	Caracterización de impactos.....	144
7.2.3	Valoración de impactos.....	146
7.3	Identificación de impactos.....	150
7.4	Caracterización y valoración de impactos.....	154
7.4.1	Impactos sobre el medio físico	154
7.4.2	Impactos sobre el medio biótico	183
7.4.3	Impactos sobre el medio cultural y perceptual.....	213
7.4.4	Impactos sobre el medio socioeconómico	221
7.4.5	Impactos sobre los recursos naturales de carácter general.....	235
7.4.6	Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos	242
7.5	Síntesis de la valoración de impactos.....	246
8.	Afección sobre Espacios Red Natura 2000	251
9.	Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	252
9.1	Riesgos intrínsecos	252
9.1.1	Metodología	252
9.1.2	Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves	255
9.1.3	Valoración cuantitativa del riesgo de los escenarios accidentales	258
9.1.4	Índice Global de Consecuencias Ambientales (IGCM)	258

9.1.5	Probabilidad de ocurrencia del escenario	265
9.1.6	Estimación de riesgo.....	266
9.2	Riesgos extrínsecos.....	266
9.2.1	Riesgo por inundación	267
9.2.2	Riesgo por incendio forestal	268
9.2.3	Riesgos meteorológicos.....	269
9.2.4	Riesgo por colapso	270
9.2.5	Riesgos tecnológicos.....	270
9.2.6	Riesgos antrópicos	271
9.3	Resumen de resultados	271
9.4	Conclusiones	272
10.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	273
10.1	Introducción	273
10.2	Medidas preventivas	278
10.3	Medidas correctoras	285
10.4	Medidas compensatorias	287
11.	Programa de Vigilancia Ambiental.....	288
11.1	Introducción	288
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental.....	289
12.	Presupuesto	298

Figuras

Figura 2.2-1: 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 el trazado. Fuente: AECOM, 2024.	15
Figura 3.2-2: Configuración horizontal de la zanja. Proyectada únicamente en tramos puntuales del trazado. Fuente: AECOM, 2024.	15
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: Localización preliminar de las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIAs). Fuente: AECOM, 2024. ..	22
Figura 3.2-6: Zonas de ocupación temporal en las márgenes de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.	23
Figura 3.2-7: Propuesta de uso de accesos existentes. Fuente: AECOM, 2024.....	24
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.	27
Figura 3.4-1: Detalle de las bermas (también denominadas bataches) en la ejecución de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.	33
Figura 3.4-2: Perforación de taladro piloto.	34
Figura 3.4-3: Ensanchado del taladro.	34
Figura 3.4-4: Instalación de la tubería.....	35
Figura 3.4-5: Esquema del equipamiento empleado en la instalación del cable. Fuente: AECOM, 2024.	37
Figura 4.2-1: Alternativas consideradas. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	45
Figura 4.2-2: Ruta Alternativa 1. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	46
Figura 4.2-3: Ruta Alternativa 2. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	47
Figura 4.2-4: Ruta Alternativa 3. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	48
Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos proporcionados por el promotor, 2024.	50
Figura 5.2-1: Estación climatológica más próxima al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET, 2024.	51
Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (1981 – 2010). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.....	53

Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (2019 – 2023). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.....	54
Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.	55
Figura 5.2-5. Mapa Estratégico de Rudo (MER) – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, L _d (dBA)	61
Figura 5.2-6: Luminancia en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de World Atlas 2015, 2024.	62
Figura 5.2-7: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.	63
Figura 5.2-8: Localización del ámbito de estudio conforme a los tipos de suelos edáficos de Aragón. Fuente: David Badía Villas – Universidad de Zaragoza, 2011-2024.	65
Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.....	66
Figura 5.2-10: Juntas de explotación de la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).....	67
Figura 5.2-11: 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.	68
Figura 5.2-12: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	69
Figura 5.2-13: Unidad hidrogeológica en el ámbito de estudio. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	70
Figura 5.2-14: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.....	71
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.	73
Figura 5.3-2: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio y sus alrededores. AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza y del Gobierno de Aragón, 2024.....	75
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.	76
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.	77
Figura 5.3-5: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM70 y 30TXM80) del ámbito de estudio. Fuente: <i>Anthos</i> (2024)- Sistema de información sobre las plantas de España (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).	79
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.....	82
Figura 5.3-7: Recorrido realizado durante la campaña de campo los días 8, 9 y 10 de julio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.	84
Figura 5.3-8: Comunidad de matorral bajo formado principalmente por romero, genista, tomillo y albardín. Fuente: AECOM.....	84
Figura 5.3-9: Olivos talados en el tramo final de las tres alternativas. Fuente: AECOM.	85
Figura 5.3-10: Masa de cañavera (<i>Arundo donax</i>) en el entorno de las balsas de agua. Fuente: AECOM.	85
Figura 5.3-11: 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.	93
Figura 5.3-12: Áreas críticas de especies protegidas en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.....	94
Figura 5.3-13: Zonas de alimentación de aves necrófagas. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.	95
Figura 5.3-14: 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.	96
Figura 5.3-15: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 8, 9 y 10 de julio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.	97
Figura 5.3-16: Fauna detectada en el ámbito de estudio. De arriba abajo, águila calzada, águila culebrera, abejaruco y lagartija ibérica. Fuente: AECOM.	99
Figura 5.3-17: Localización de las aves detectadas en el ámbito de estudio durante los muestreos. Fuente: AECOM.....	100
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.	102

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.	103
Figura 5.4-3: Vías Verdes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2024.	104
Figura 5.4-4: MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.	105
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.	106
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.	108
Figura 5.4-7: Calidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.	109
Figura 5.4-8: Fragilidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.	110
Figura 5.4-9: Elementos Singulares del Paisaje en el ámbito de estudio (en rojo). Fuente: Visor 2D ICEARAGON, obtenido el 12 de julio de 2024.	111
Figura 5.5-1: Ámbito de estudio en el medio socioeconómico. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico Nacional, 2024.	112
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.	117
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.	118
Figura 5.5-4: Líneas eléctricas en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.	119
Figura 5.5-5: Infraestructuras de servicios en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM.	120
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.	123
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.	124
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.	124
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.	126
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.	127
Figura 5.5-11: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	129
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.	130
Figura 5.5-13: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN.	131
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	136
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.	144
Figura 7.4-1: Rangos de aporte a la concentración media diaria estimada de material particulado (PM10).	155
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.	164
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.	165
Figura 7.4-4: Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer 500m al trazado) y área de potencial afección sobre estos hábitats (buffer de 100m). Fuente: AECOM, 2024.	188
Figura 7.4-5: Hábitats de matorral potencialmente afectados dentro del buffer de 100m al trazado de la línea soterrada. Fuente: AECOM, 2024.	188
Figura 7.4-6: Localización y detalle de los hábitats en el tramo oeste del trazado, junto a la subestación eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.	191
Figura 7.4-7: Localización y detalle de los hábitats a lo largo del trazado de la línea soterrada. Fuente: AECOM, 2024.	192
Figura 7.4-8: Localización y detalle de los HICs a lo largo del trazado de la línea soterrada y su área de potencial afección (buffer de 100 m). Fuente: AECOM, 2024.	195

Figura 7.4-9: Localización y detalle de los HICs en el ámbito del centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	199
Figura 7.4-10: Localización de la fauna detectada en el ámbito del proyecto durante la campaña de campo. Fuente: AECOM, 2024.	203
Figura 7.4-11: Proyectos e infraestructuras existentes dentro del buffer de 500 metros del área del Proyecto. .	244
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.	254
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.	255
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).	258
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).	259
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.	263

Tablas

Tabla 1.2-1: Datos del promotor. Fuente: AECOM, 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.	6
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.	18
Tabla 3.2-4: Estimación de material procedente de préstamos. Fuente: AECOM, 2024.	18
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.	19
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.	25
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.	28
Tabla 3.3-2: Estimación de la producción de residuos generados en el centro de medidas. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.	28
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.	29
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.	29
Tabla 3.4-1: Ventajas y desventajas del método convencional. Fuente: AECOM, 2024.	33
Tabla 3.4-2: Ventajas y desventajas del método mediante perforación dirigida. Fuente: AECOM, 2024.	35
Tabla 3.4-3: Medios humanos y materiales requeridos en la ejecución de la obra. Fuente: AECOM, 2024.	37
Tabla 3.4-4: Resumen de verificaciones e inspecciones (ITC-LAT 05). Fuente: Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.	40
Tabla 3.5-1: Programa de ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	41
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.	45
Tabla 5.2-1: Selección de indicadores de valores mensuales de normales climatológicas para la serie de valores normales de referencia de la AEMET (1981 - 2010) observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.	52
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.	53
Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	56

Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	56
Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	57
Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	57
Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	58
Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	58
Tabla 5.2-9: Media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático de acuerdo al escenario o periodo contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	59
Tabla 5.2-10: Calidad del en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).	60
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.	60
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.	63
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.	68
Tabla 5.2-14: Estado de la calidad de las masas de aguas superficiales en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2016-2021.	68
Tabla 5.2-15: Masas de agua subterráneas. Fuente: PH del Ebro, 2022-2027.	69
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.	70
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.	71
Tabla 5.3-1: Espacios Naturales Red Natura 2000 más próximos al área del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de los datos de MITERD y EEA, 2024.	72
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.	74
Tabla 5.3-3: Humedales Singulares de Aragón fuera del el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y MITERD, 2024.	75
Tabla 5.3-4: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto.	76
Tabla 5.3-5: Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29. Árbol dominante: <i>Quercus rotundifolia</i> . Nombre fitosociológico: <i>Bupleuro rigidi-Quereeto rotundifoliae sigmetum</i>	78
Tabla 5.3-6: Inventario de flora registrada en las cuadrículas: 30TXM70 y 30TXM80. Fuente: <i>Anthos</i>	79
Tabla 5.3-7: HICs identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	82
Tabla 5.3-8: especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En negrita, las especies más abundantes. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM.	83
Tabla 5.3-9: Especies presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.	88
Tabla 5.3-10: Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.	89
Tabla 5.3-11: Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	97
Tabla 5.3-12: Especies sensibles presentes en la zona de estudio.	100
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.	102
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.	103
Tabla 5.4-3: Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Departamento de Medio Ambiente del INAGA. INAMUP, 2024.	105
Tabla 5.5-1: Evolución de la población en el ámbito de estudio durante el periodo 2019-2023. Fuente: IAEST, 2024.	112

Tabla 5.5-2: Densidad de población en el ámbito de estudio en 2023. IAEST, 2024.	113
Tabla 5.5-3: Datos de indicadores demográficos en el ámbito de estudio en 2021. Fuente: IAEST, 2024.	113
Tabla 5.5-4: Indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023.	114
Tabla 5.5-5: Población ocupada de 16 y más años según la rama de actividad. Fuente: IAEST, 2024.	115
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.	117
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.	117
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.	118
Tabla 5.5-9: Infraestructuras de servicios en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM.	119
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	136
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024.	138
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas propuestas. Fuente: AECOM, 2024.	139
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.	144
Tabla 7.2-2: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa Fdez. – Vítora (2010), 2024.	147
Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la Tabla 7.2-3:	149
Tabla 7.2-4: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa – Vítora (2010), 2024.	149
Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: AECOM, 2024.	151
Tabla 7.3-2: Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.	153
Tabla 7.4-1: Incidencia del impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	156
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	157
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.	157
Tabla 7.4-4: Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).	158
Tabla 7.4-5: Incidencia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	159
Tabla 7.4-6: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	160
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.	160
Tabla 7.4-8: Incidencia del impacto debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	162
Tabla 7.4-9: Medidas propuestas para el impacto generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	163
Tabla 7.4-10: Valoración del impacto por generación de campos electromagnéticos teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.	163
Tabla 7.4-11: Incidencia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	166
Tabla 7.4-12: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	167
Tabla 7.4-13: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	167
Tabla 7.4-14: Incidencia del impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	169
Tabla 7.4-15: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	170
Tabla 7.4-16: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	170
Tabla 7.4-17: Incidencia del impacto debida a la variación de la calidad lumínica en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	172
Tabla 7.4-18: Medidas propuestas para el impacto lumínico. Fuente: AECOM, 2024.	173
Tabla 7.4-19: Valoración del impacto por contaminación lumínica teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.	173
Tabla 7.4-20: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024.	174

Tabla 7.4-21: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	175
Tabla 7.4-22: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	175
Tabla 7.4-23: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	176
Tabla 7.4-24: Incidencia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	178
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.	178
Tabla 7.4-26: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	179
Tabla 7.4-27: Incidencia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	180
Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración. Fuente: AECOM, 2024.	181
Tabla 7.4-29: Incidencia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	182
Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	183
Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	183
Tabla 7.4-32 Tipo y cantidad de maquinaria y vehículos utilizado en los trabajos de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	184
Tabla 7.4-33: Incidencia del impacto por tránsito de maquinaria y vehículos. Fuente: AECOM, 2024.	185
Tabla 7.4-34: Medidas propuestas para impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	186
Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	186
Tabla 7.4-36: Incidencia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	189
Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	190
Tabla 7.4-38: Valoración del impacto para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	191
Tabla 7.4-39: Incidencia del impacto por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado y el centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	193
Tabla 7.4-40: Medidas propuestas por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado y el centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	194
Tabla 7.4-41: Valoración del impacto por la ocupación definitiva del trazado y el centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	194
Tabla 7.4-42: Incidencia del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.	195
Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para impacto por afección a hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.	197
Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.	198
Tabla 7.4-45: Incidencia del impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario por la ocupación definitiva del trazado y el centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	200
Tabla 7.4-46: Medidas propuestas por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario por la ocupación definitiva por el trazado y centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	201
Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: AECOM, 2024.	201
Tabla 7.4-48: Incidencia del impacto por afección a especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.	205
Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.	206
Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por molestias a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.	206
Tabla 7.4-51: Incidencia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	208
Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	209
Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	209
Tabla 7.4-54: Incidencia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	212

Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	213
Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	213
Tabla 7.4-57: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	215
Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	216
Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	216
Tabla 7.4-60: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	217
Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-63: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias. Fuente: AECOM, 2024.	220
Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	221
Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	221
Tabla 7.4-66: Incidencia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	223
Tabla 7.4-67: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	224
Tabla 7.4-68: Valoración del impacto para el impacto sobre la salud humana en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	224
Tabla 7.4-69: Incidencia del impacto sobre la salud humana debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	226
Tabla 7.4-70: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana como consecuencia de la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	227
Tabla 7.4-71: 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.	227
Tabla 7.4-72: Incidencia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.	229
Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.	229
Tabla 7.4-74: Caminos por los que discurre la línea eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.	230
Tabla 7.4-75: 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.	231
Tabla 7.4-76: 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.	232
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.	232
Tabla 7.4-78: 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.	234
Tabla 7.4-79: 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.	235
Tabla 7.4-80: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	235
Tabla 7.4-81: Incidencia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	237
Tabla 7.4-82: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	238
Tabla 7.4-83: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	238
Tabla 7.4-84: Estimación de la producción de residuos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	239
Tabla 7.4-85: Estimación de residuos de la construcción y demolición. Fuente: AECOM, 2024.	239
Tabla 7.4-86: Incidencia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	241

Tabla 7.4-87: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	242
Tabla 7.4-88: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	242
Tabla 7.4-89: Proyectos identificados dentro del buffer de 500 metros respecto al Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024.	244
Tabla 7.5-1: Matriz de valoración de impactos en fase de construcción.	7-247
Tabla 7.5-2: Matriz de valoración de impactos en fase de operación.	7-250
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto.	256
Tabla 9.1-2. Sucesos iniciadores y medidas de protección (factores condicionantes). Fuente: AECOM, 2024.	256
Tabla 9.1-3. Escenarios accidentales. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos. Fuente: AECOM, 2024.	257
Tabla 9.1-4. Estimación del índice de fuente de riesgo. Fuente: AECOM.	260
Tabla 9.1-5. Estimación del IGCM. Fuente: AECOM.	265
Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.	265
Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.	266
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.	266
Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación. Fuente: AECOM.	267
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal. Fuente: AECOM.	268
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos. Fuente: AECOM.	269
Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso. Fuente: AECOM.	270
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.	270
Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.	271
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación. Fuente: AECOM.	271
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.	274
Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas. Fuente: AECOM, 2024.	290
Tabla 12-1: Estimación presupuestaria del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	300

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 que tiene como objetivo la dotación del suministro energético de un nuevo centro de datos designado como CAR ubicado una parcela en el paraje “Acampo del Marqués”, cercano al Polígono Industrial “Empesarium”, en el término municipal de Zaragoza. (Comunidad Autónoma de Aragón, España) y que también promueve ADSS.

Se trata de un proyecto 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 CAR con la subestación eléctrica Montetorrero de 220 kV, ubicada en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), propiedad de Red Eléctrica de España, SAU, (en adelante, REE). Adicionalmente, en su tramo final, antes de la conexión con la subestación Montetorrero, se incluye un centro de medida.

La infraestructura eléctrica planteada discurre a lo largo de 3,8 km por el término municipal de Zaragoza, perteneciente a la Comarca Central en la provincia de Zaragoza. El centro de medida se localiza en el término municipal de Zaragoza 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 VI.5 – Proyecto Básico redes de alta Tensión. Líneas 132 y 220kV entre Subestación de Montetorrero y Parcela CAR. (AECOM Spain DCS S.L., en adelante, AECOM)
- TOMO VI.5 – Anteproyecto del Centro de Medida “CAR2CM” 220kV, (SATEL, S.A., en adelante, SATEL).

El presente Documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EsIA) de los mencionados Proyectos, en adelante referidos como CAR a efectos de simplificación, y ha sido elaborado por AECOM Spain DCS S.L. 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, 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 CAR, en base a los elementos y características descritas en el *Capítulo 3*.

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

En la preparación del EsIA ha participado el equipo que se indica a continuación, 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 08:27:59 +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 11:46:36 +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 09:48:27 +02'00'</div></div>
Xabier Eizaguirre	Ingeniero del Medio Natural	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales.	<div><div>Eizaguirre, Xabier</div><div>Firmado digitalmente por Eizaguirre, Xabier DN: cn=Eizaguirre, Xabier, ou=ESMAD1, email=xabier.eizaguirre@aecom.com Fecha: 2024.10.24 15:11:30 +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 15:51:19 +02'00'</div></div>
Diego Bautista	Técnico Superior en Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos	Diseño de medidas ambientales y programa de vigilancia ambiental.	<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 09:12:21 +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 15:56:25 +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 16:55:11 +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 16:48:29 +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 09:11:24 +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 12:29:21 +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 16:49:30 +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.deozaetamiguel@aecom.com Fecha: 2024.10.23 15:45:05 +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 15:54:23 +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 12:46:07 +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 11:19:11 +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=agustinvelascohernandez@hotmail.com Reason: I agree to the specified portions of this document Date: 2024.10.25 10:03:03 +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 :28:41 +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. CAR. Líneas 132 y 220kV entre Subestación de Montetorrero y Parcela CAR & Anteproyecto del Centro de Medida "CAR2CM" 220kV*.

1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto

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

La actuación consiste en la construcción de una infraestructura eléctrica, que permita la conexión desde la subestación eléctrica Montetorrero 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 CAR 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. Líneas 132 y 220kV entre Subestación de Montetorrero y Parcela CAR y el "Anteproyecto del Centro de Medida "CAR2CM" 220kV.

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

Concretamente, en la DIGA se refiere a la expansión de la Zona de Disponibilidad denominado CAR, ubicada cerca del Polígono Industrial "Empesarium", aproximadamente a 6 km al sureste del centro del municipio de Zaragoza. Se incluye igualmente el terreno identificado como Zaragoza (CAR) en el municipio de Zaragoza (Zaragoza), previsto para la implantación de una estación de medida conectada que conecta la subestación eléctrica de Montetorrero, situada a continuación de esta parcela, y a través de esta con al centro de datos CAR ubicado a unos 5 kilómetros al sureste, en el municipio de Zaragoza.

Adicionalmente, en cuanto al alcance del Proyecto CAR, cabe señalar que la mencionada DIGA recoge que el proyecto de Expansión AWS 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 debe ser de origen renovable, suministrada desde la red eléctrica de transporte o de distribución. Capacidad de

suministro que, 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 CAR, 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 CAR a los efectos ambientales.

1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento

Dadas las características de la infraestructura de la línea eléctrica que ADSS promueve, el Proyecto en estudio se halla sometido a EIA simplificada, de conformidad con la normativa estatal **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**², que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª**, concretamente en el siguiente:

b) Construcción de líneas eléctricas (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, incluidas sus subestaciones asociadas, así como por debajo de los anteriores umbrales cuando cumplan los criterios generales 1 o 2, o no incluyan las medidas preventivas establecidas en el 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, o discurran a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado.

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre Ley 11/2014, de 4 de diciembre**³, integra asimismo lo reflejado en la norma estatal. La actuación proyectada se engloba dentro del siguiente supuesto incluido en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título I, capítulo II** de la norma autonómica:

Grupo 4. Industria energética.

4.2 Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) en alta tensión (voltaje superior a 1 kV), que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

No obstante, la estatal **Ley 21/2013, de 9 de diciembre** contempla en su artículo 7, epígrafe 1.d, la posibilidad de que cuando así lo estime el promotor, los proyectos a los que se refiere el Anexo II de la norma, puedan ser directamente sometidos al procedimiento de EIA ordinaria:

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

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

(...)

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

Este es el caso de las instalaciones objeto de este documento, dado que **el promotor estima oportuno someter los proyectos directamente al procedimiento de EIA ordinaria**, motivo por el cual se elabora el presente EsIA.

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**.

² 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.

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
<p>1. Objeto y descripción del proyecto.</p> <p>a) Una descripción de la ubicación del proyecto.</p> <p>b) Una descripción de las características físicas del conjunto del proyecto.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>e) Las tecnologías y las sustancias utilizadas</p>	<p><i>Capítulo 1. Introducción</i></p> <p><i>Capítulo 2. Marco legal.</i></p> <p><i>Capítulo 3. Descripción del Proyecto.</i></p>
<p>2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p><i>Capítulo 4. Descripción de alternativas</i></p> <p><i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.</i></p>
<p>3. Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.</p> <p>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.</p> <p>b) Descripción, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los factores que puedan verse afectados por el proyecto.</p> <p>c) Descripción de las interacciones ecológicas claves, y su justificación.</p> <p>d) Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.</p> <p>e) Estudio comparativo de la situación ambiental actual, con la actuación derivada del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada.</p> <p>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.</p>	<p><i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i></p> <p><i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.</i></p>
<p>4. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas.</p> <p>a) Se incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles, de las actividades proyectadas para cada alternativa examinada.</p> <p>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.</p> <p>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,</p>	<p><i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i></p>

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

Capítulo/ Sección de este documento

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>
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 Zaragoza designado como CAR 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 2.2-1 a continuación ilustra la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ en su conjunto, así como la posición de la evaluación ambiental del Proyecto dentro de dicha estructura.

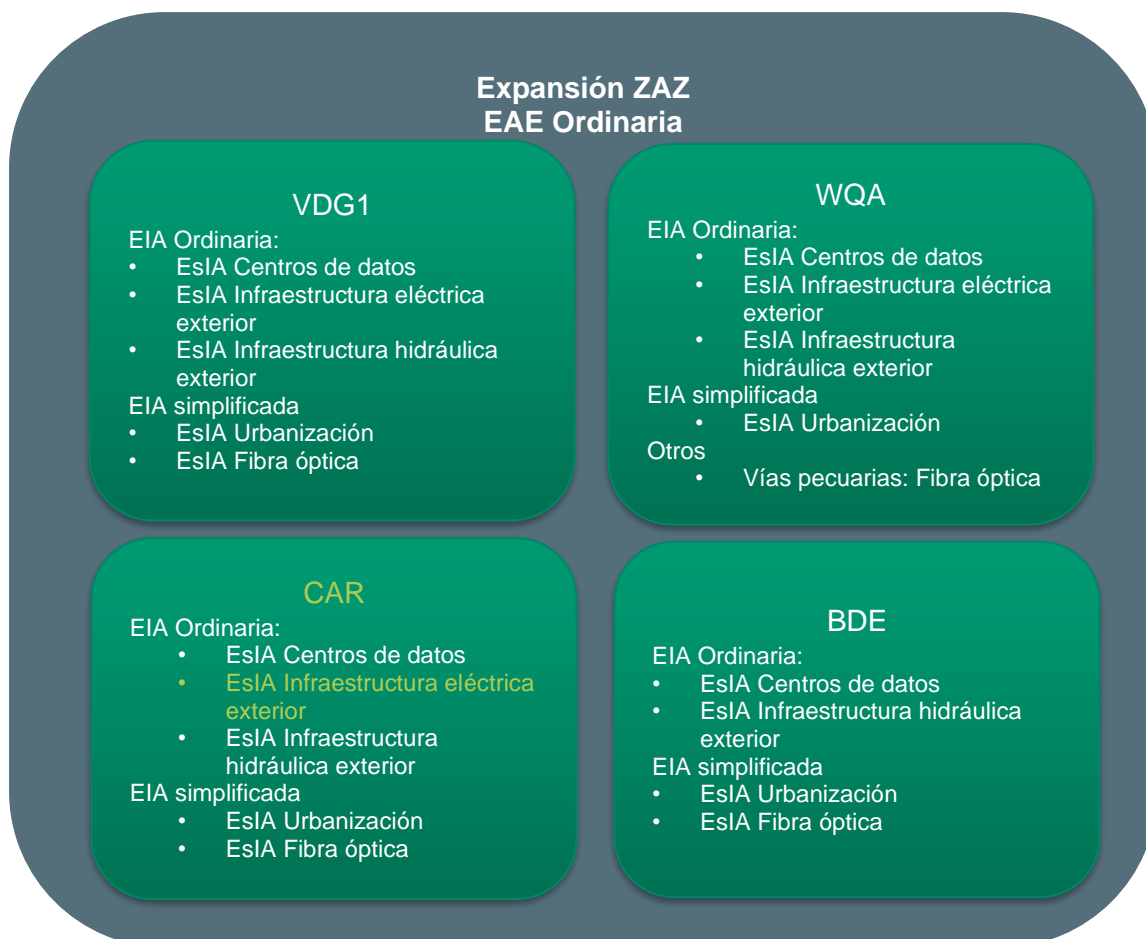


Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. Fuente: AECOM, 2024.

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, el municipio de **Zaragoza**.

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 EslA 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 EsIA consiste en la ejecución de las líneas de energía eléctrica para el abastecimiento de energía del centro de datos de ADSS denominado como CAR 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 Montetorrero. 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 Montetorrero ubicada junto LAV Madrid-Puerta de Atocha a Límite ADIF-LFPSA hasta el límite de la parcela donde se ubica el proyecto identificado como CAR junto a la línea ferroviaria Bifurcación Canal Imperial-Bifurcación Moncasi. El centro de medida “CAR2CM” 220kV se sitúa en el término municipal de Zaragoza. Su ubicación corresponde a la parcela 306 del polígono 85, con referencia catastral 50900A085003060000YG.

La infraestructura e instalaciones descritas en el presente EsIA, recorre en su totalidad por el término municipal de Zaragoza, perteneciente a la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón. Se encuentra una breve descripción del término municipal mencionado con anterioridad en el *Apartado “Administración territorial”*.

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

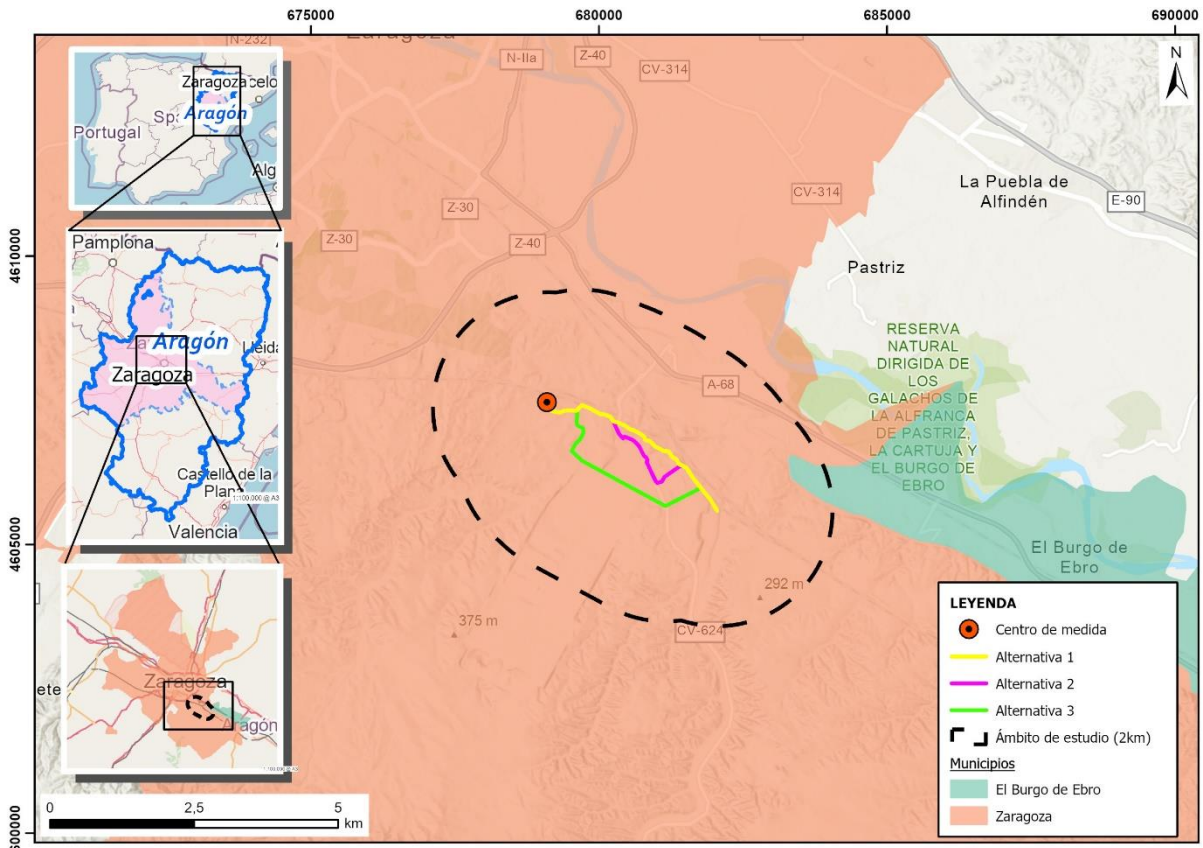


Figura 3.1-1: Ubicación del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

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 Montetorrero y la parcela del centro de datos ubicado en Zaragoza (CAR) con la siguiente configuración:

- **2 líneas dobles de 220 kV** con capacidad para 200 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 3,8 km. Los metros de cable total necesarios para estas líneas es de aproximadamente 59 km.
- **2 líneas dobles de 132 kV** con capacidad para 50 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 3,8 km. Los metros de cable total necesarios para estas líneas es de aproximadamente 59 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 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 discurran 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 CAR se realizará tras el paso de la línea por el 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.

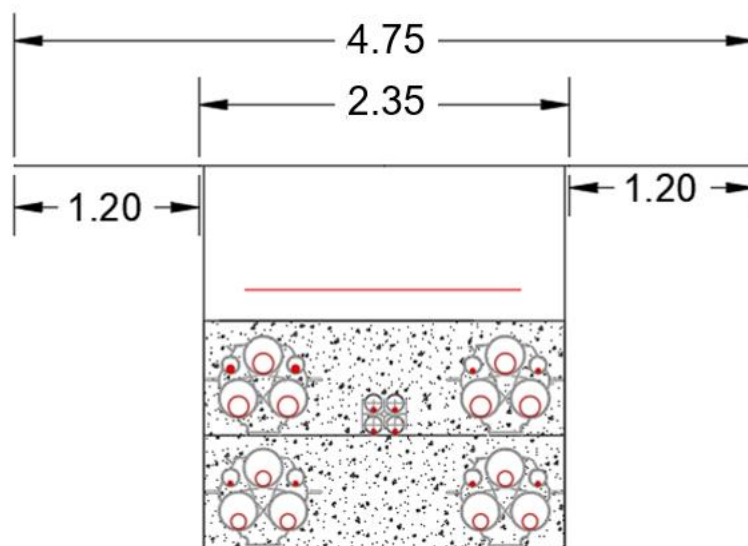


Figura 3.2-1: Configuración vertical de la zanja proyectada para el trazado. Fuente: AECOM, 2024.

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. El único tramo en el que se prevé la configuración horizontal de la zanja es:

- Tramo coincidente con la carretera provincial CV-624, en el punto kilométrico 1+400.

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.

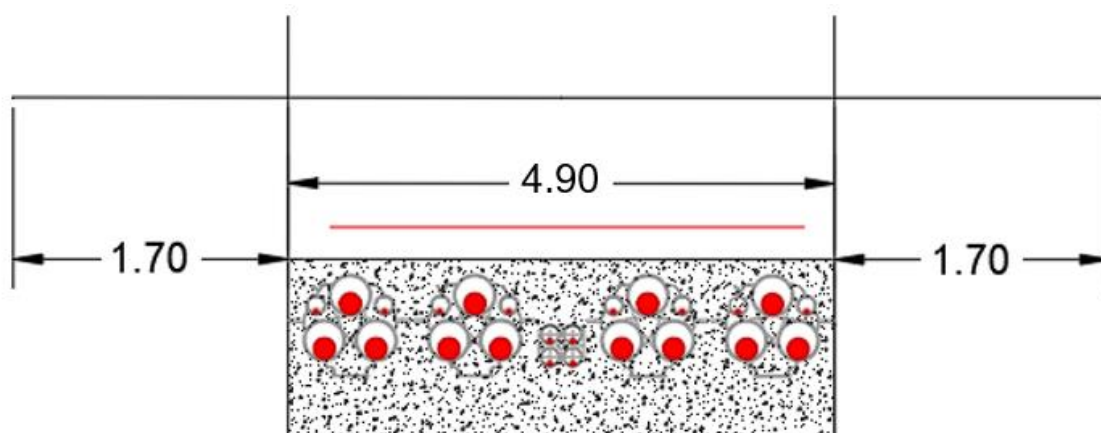


Figura 3.2-2: Configuración horizontal de la zanja. Proyectada únicamente en tramos puntuales del trazado. Fuente: AECOM, 2024.

Se presentan las características tipo de la zanja a continuación:

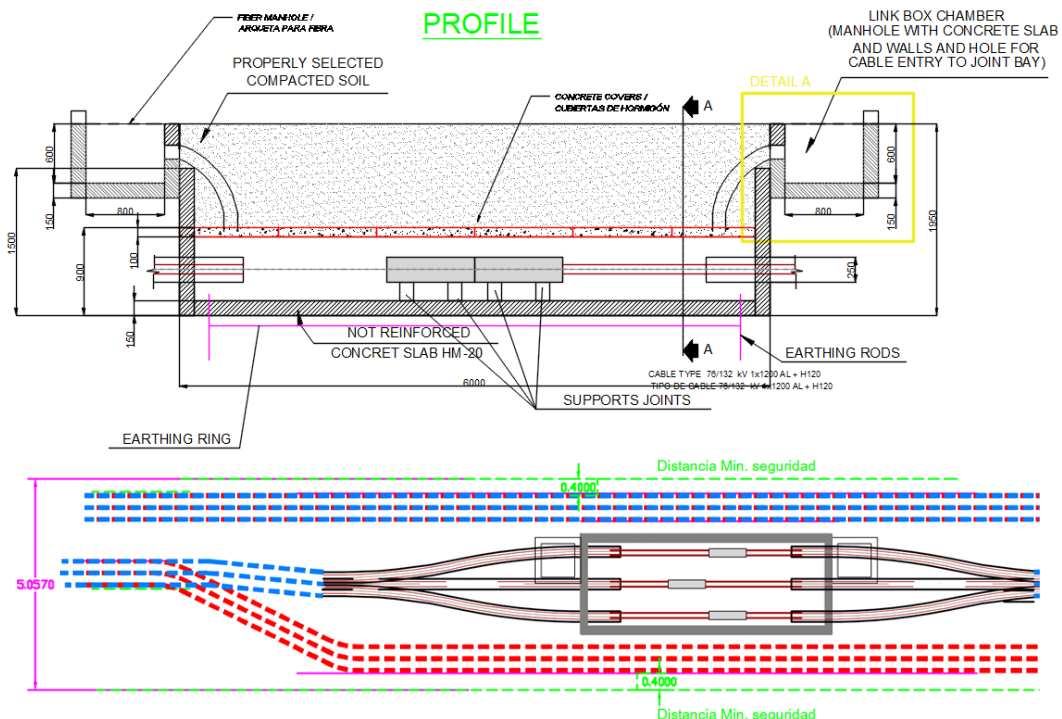
- Anchura de la zanja: 2,35 metros
- Profundidad media: 2,5 metros (1.5 metros + 0.2 metros + variable)
- Profundidad máxima: 5 metros

La anchura de la zanja será de 2,35m. La profundidad media de diseño para toda la línea será de 2,5m, 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 de entre 250-750 metros aproximadamente para la línea 220 kV y de hasta 800 metros en el caso de la línea 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:



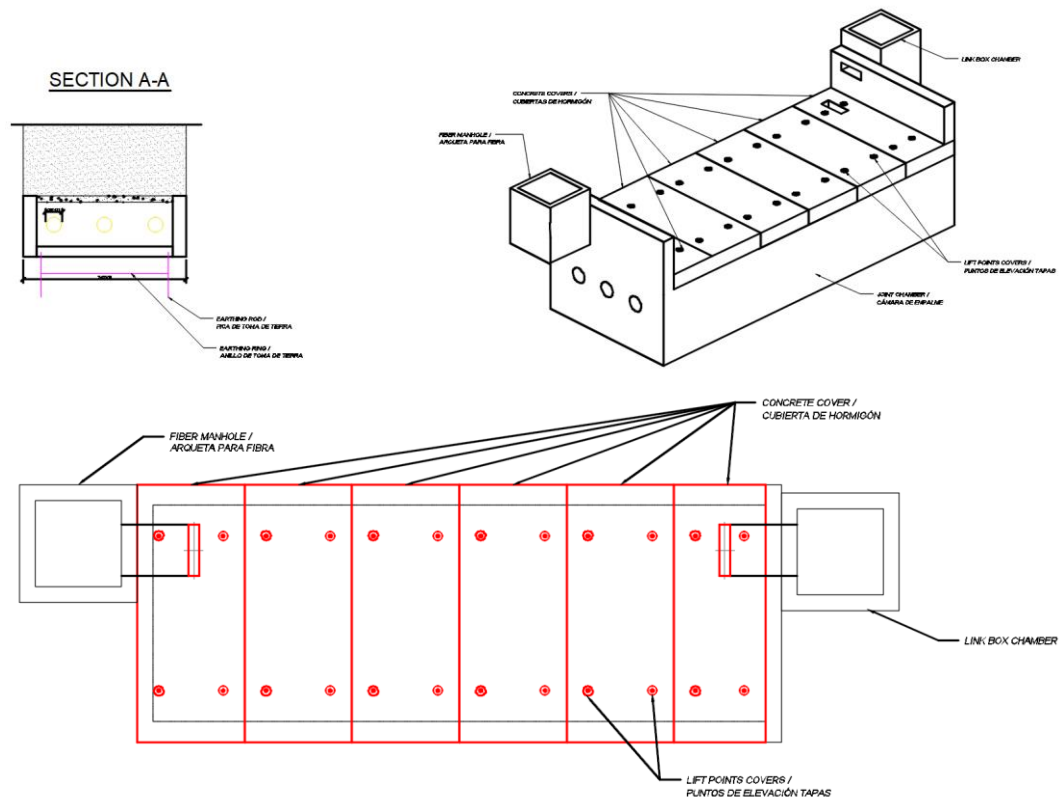
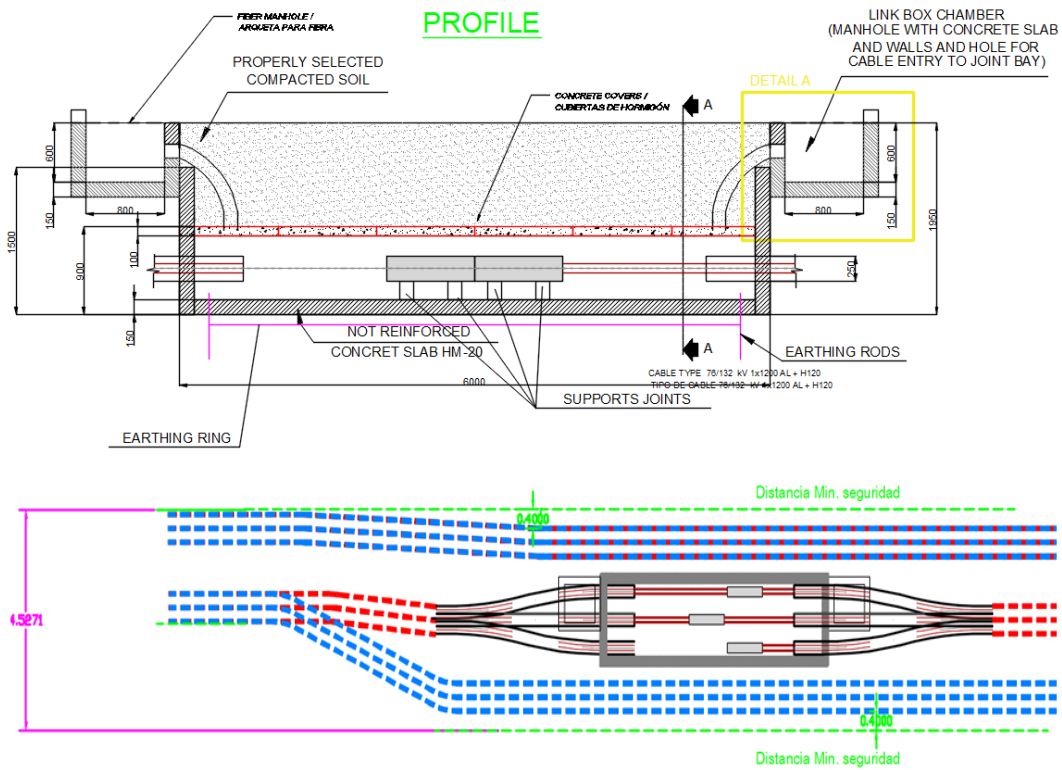


Figura 3.2-3: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 220 kV. Fuente: AECOM, 2024.



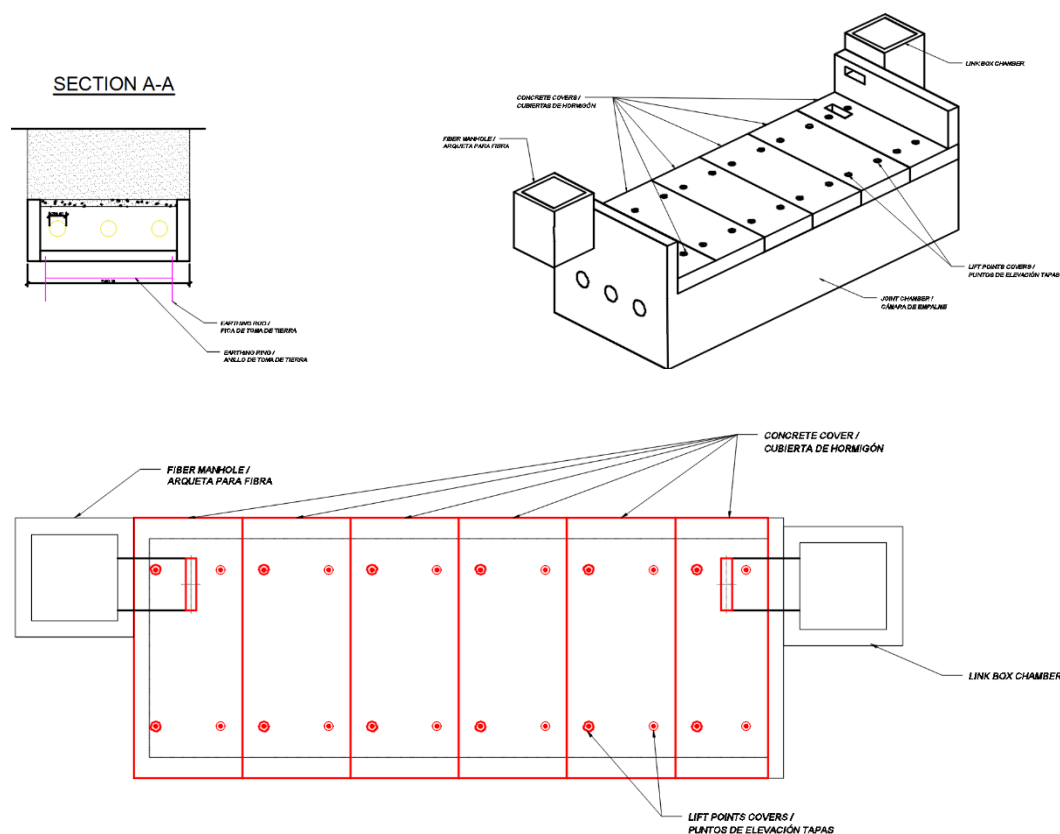


Figura 3.2-4: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 132 kV. Fuente: AECOM, 2024.

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)

22.522,50

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.

Provisión de material tipo suelo procedente de préstamos (tn)

386,10

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)

9.009,00

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	133,78
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría				

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
150101*	Envases de papel y cartón	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	kg	6,69
150102, 150104, 150105 y 150106	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	93,19
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	208,86

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	93,19
200201	Residuos biodegradables	Residuos de tejidos de vegetales	m3	65,05
200301	Mezclas de residuos municipales	Restos asimilables a urbanos.	kg	3.967,49

(*) 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.

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	188,81
170201	Madera	Embalaje equipos	kg	194,11
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	152,26
170401, 170402 170405 y 170407	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	125,39
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	9.009,00
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	169,56

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	277,97
Plásticos	kg	0,32
Químicos	kg	40,90
Hidrocarburos	kg	18.175,19
Hormigón	tn	51,32
Agua	tn	21,38
Materiales pétreos (tierras seleccionadas)	tn	35,28

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 (primillares).
- **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 una zona de instalaciones auxiliares (ZIAs). Esta zona se ubicará próximas a la zona de construcción, y por lo general se desbroza y se despeja (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.

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.

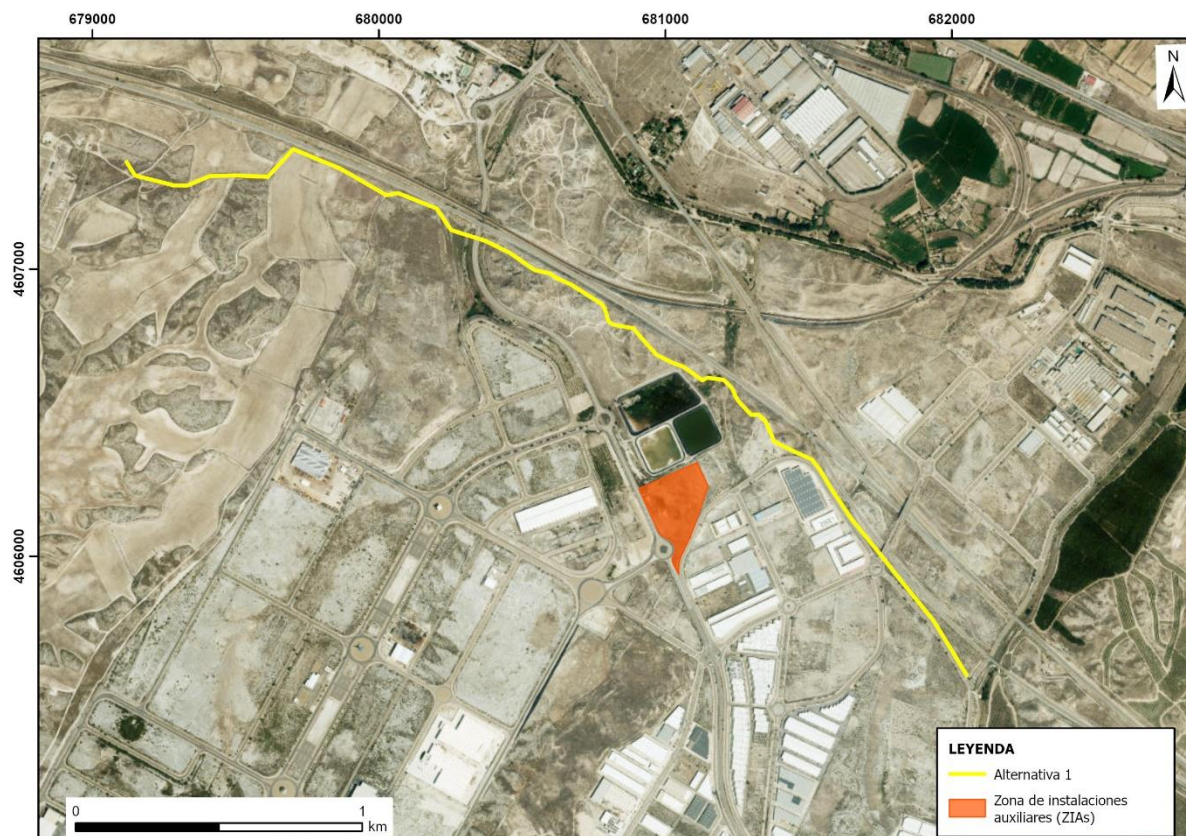


Figura 3.2-5: Localización preliminar de las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIAs). Fuente: AECOM, 2024.

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.

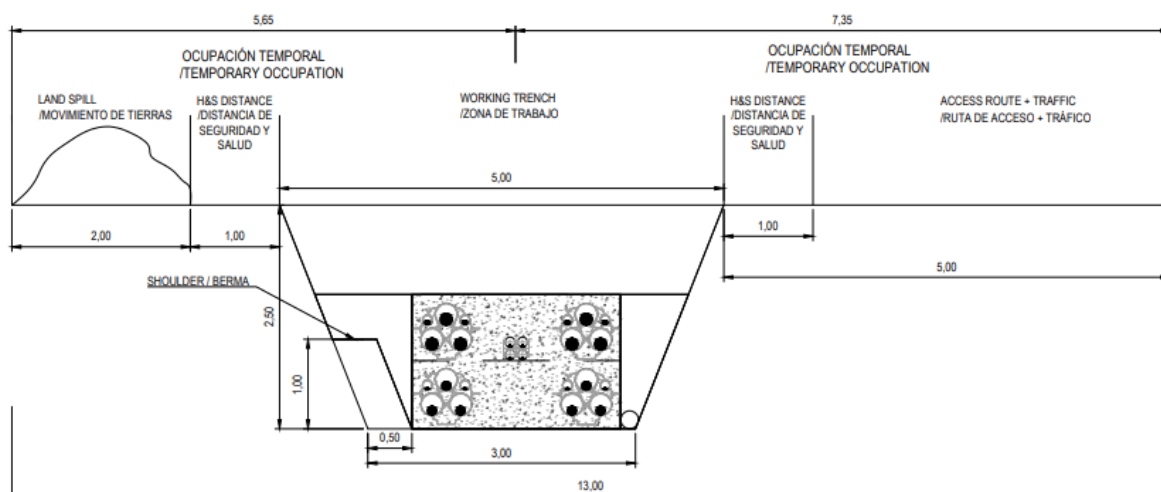


Figura 3.2-6: Zonas de ocupación temporal en las márgenes de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.

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.

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 CV-624. El acceso a la obra será posible desde el PK 1+000 aprox., justo antes de la intersección de dicha carretera con el canal Imperial de Aragón. Desde este punto surgen dos posibles trazados, uno con dirección a la subestación de Montetorrero y otro en dirección a la traza.
- Acceso desde la autovía A-68, salida 228, en dirección al Polígono Industrial Empresarium, el acceso a la traza es directo desde las calles Acebo y Albardín.

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

⁷ 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.

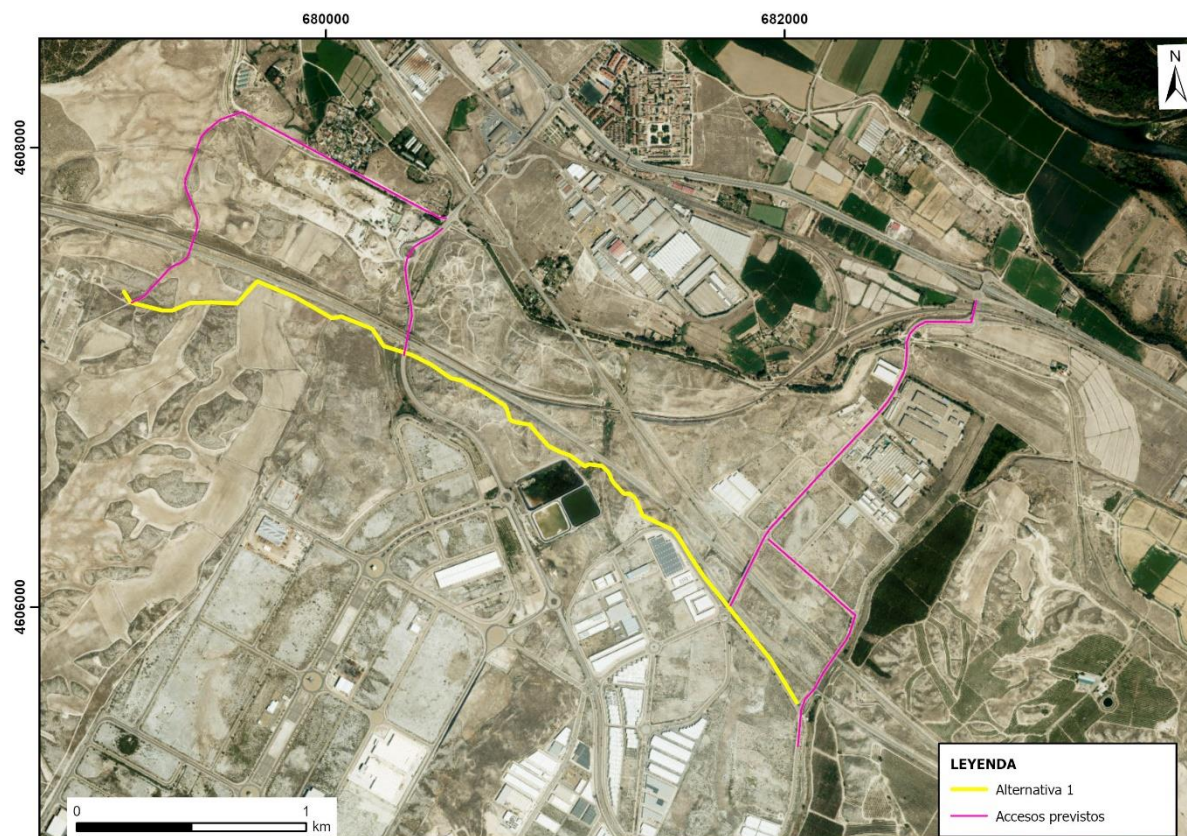


Figura 3.2-7: Propuesta de uso de accesos existentes. Fuente: AECOM, 2024.

Las propuestas planteadas no requieren ningún tipo de obra o acondicionamiento, ya que se trata de carreteras, calles y caminos bien definidos y en buenas condiciones de firme. Por tanto, no será necesario la construcción 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.

El trazado discurre en cierta longitud paralelo a la infraestructura ferroviaria, donde deben comprobarse las distancias mínimas, pero no la cruza.

Por otro lado, el trazado interfiere con la calzada principal de la CV-624 y otras carreteras menores.

Para realizar el cruce de la carretera se prevé la ejecución de una perforación horizontal dirigida, en sentido perpendicular a la carretera, a una cota vertical de al menos -0.6m desde la cota de explanación.

3.2.7.2 Cruces con la red hidrológica

La línea eléctrica cruza la red hidrológica de la zona, concretamente el Barranco del Montañés.

Para este cruce con curso de agua que no tiene caudal continuo, se procederá realizando su cruce mediante el método constructivo de excavación convencional en periodo estival, por lo que en el proyecto de construcción se incluirán aquellos requisitos técnicos medioambientales a seguir para limitar y restaurar la zona afectada

3.2.7.3 Cruces con servicios

En el caso del cruce con la tubería de gas de distribución, también se realizará mediante el método constructivo convencional, mediante la localización del gaseoducto, protección y, en su caso, apeo del mismo, descalce inferior, tendido de las camisas donde se instalarán los cables y posterior relleno con material granular.

Del mismo modo, tanto con el cable de telecomunicación como con la línea enterrada de media tensión que la traza cruza, se procederá mediante el método constructivo convencional, pasando los cables del Proyecto por debajo de estos.

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 discurren 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.
	Paralelismo	-

⁹ 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 .

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
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 "Métodos de instalación de la línea eléctrica"*. Puesto que no es posible realizar una zanja, se procederá a la ejecución de una topo-hinca o bien la perforación horizontal 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 contiene todos los elementos necesarios para la medida del consumo del nuevo centro de datos ubicado en Zaragoza (CAR).

El CM formará parte de la infraestructura de conexión, y dividirá cada circuito de la línea CAR 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 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.

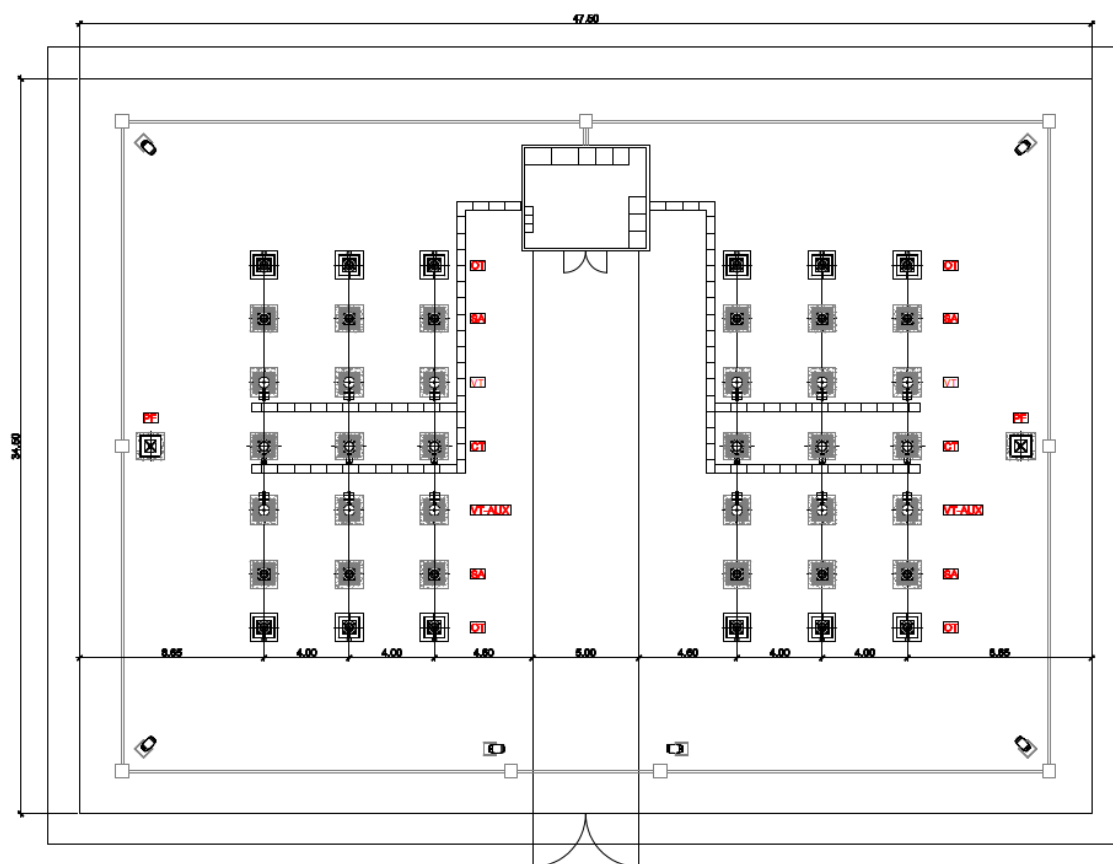
Todos los elementos del centro de medida se ubicarán en un recinto vallado en el que se encontrará la aparamenta y el edificio de control.

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 "CAR2CM" 220kV con la subestación eléctrica Montetorrero 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 alterna 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 que 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 (m³)	Previsión de volumen de material excedente generado (m³)
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 generados en el centro de medidas. 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.

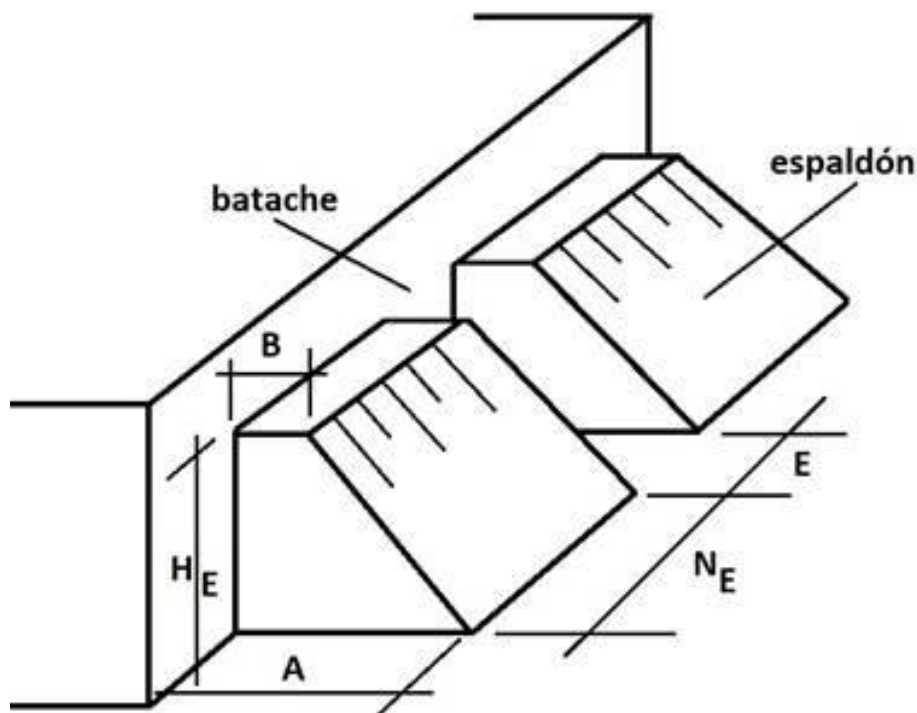


Figura 3.4-1: Detalle de las bermas (también denominadas bataches) en la ejecución de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.

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

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.

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

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.

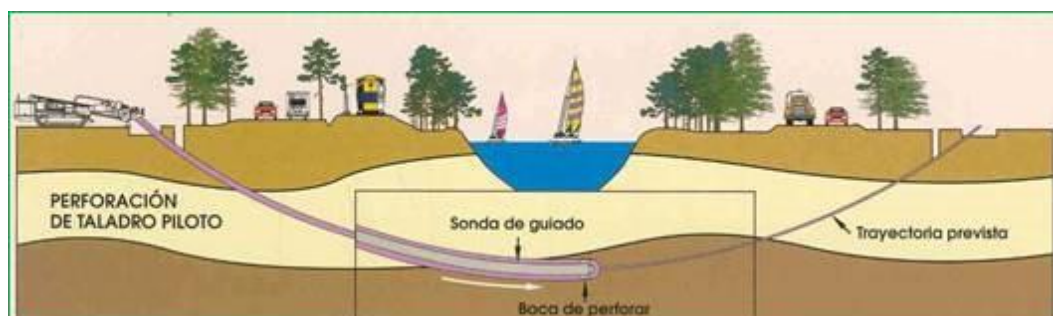


Figura 3.4-2: Perforación de taladro piloto.

- **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.

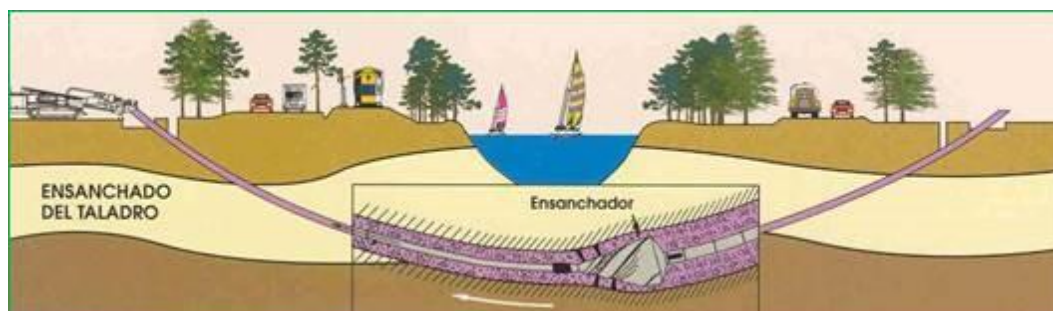


Figura 3.4-3: Ensanchado del taladro.

- **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.

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.

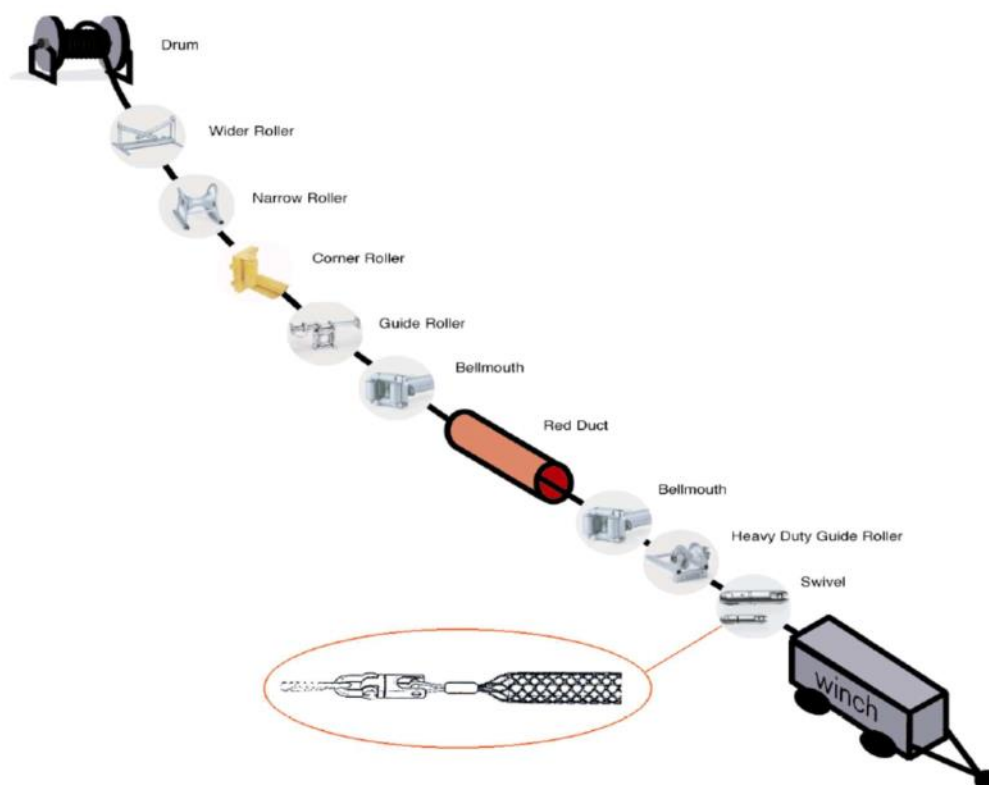


Figura 3.4-5: Esquema del equipamiento empleado en la instalación del cable. Fuente: AECOM, 2024.

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.

MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS			
ACTIVIDAD	Maquinaria en obra	Mano de obra	Cantidad de equipos
Excavación	1 excavadora (30 tn) sobre orugas	1 oficial	1
Tendido conductos/instalaciones auxiliares	1 camión grúa 6x6 (hasta 15 metros)	1 oficial 4 peón	1
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 KVa 1 jirafa 3 vibradores 1 cizalla		1
Microtuneladora	1 camión grúa 6x6 (hasta 15 metros) 1 retrocargadora (9.5 tn) 1 camión 6x6 (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.

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.

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

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

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 en 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.

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>

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.

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 9 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
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 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 potenciales impactos de cada una de las alternativas descritas que se han considerado para su evaluación. No obstante, en fases posteriores del EsIA, 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 CAR, proyectado para la ciudad de Zaragoza.

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 Zaragoza. 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 Montetorero) y fin (en el extremo localizado en el vial de acceso al centro de datos CAR) para cada uno de los trazados 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.

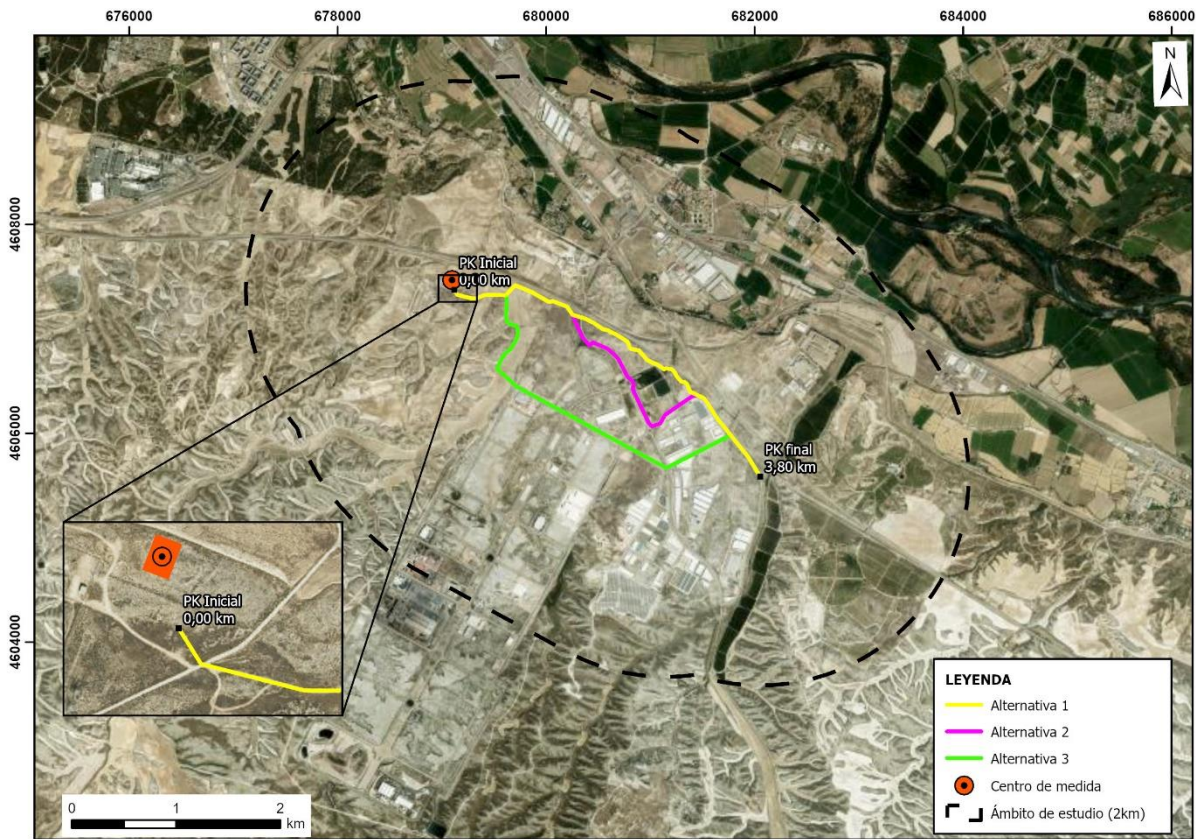


Figura 4.2-1: Alternativas consideradas. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

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: 0,8507236°W Y: 41,5979856°N	X: 0,8160864°W Y: 41,5812249°N	3,80
Alternativa 2	X: 0,8507236°W Y: 41,5979856°N	X: 0,8160864°W Y: 41,5812249°N	4,26
Alternativa 3	X: 0,8507236°W Y: 41,5979856°N	X: 0,8160864°W Y: 41,5812249°N	4,43

4.2.1 Alternativa 1

La **ruta correspondiente a la “Alternativa 1”** (Figura 4.2-2) se extiende a lo largo de 3,80 km, paralela a las líneas ferroviarias en casi toda su longitud. Comienza en la subestación de Montetorrero y se dirige hacia el sureste, siguiendo la LAV Madrid-Puerta de Atocha hasta el límite ADIF-LFPSA. Alrededor del p.k. 1+400, cruza la carretera convencional CV-624 y continúa junto a la plataforma ferroviaria Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial hasta el p.k. 3+800, donde se encuentra el vial de acceso al centro de datos CAR.

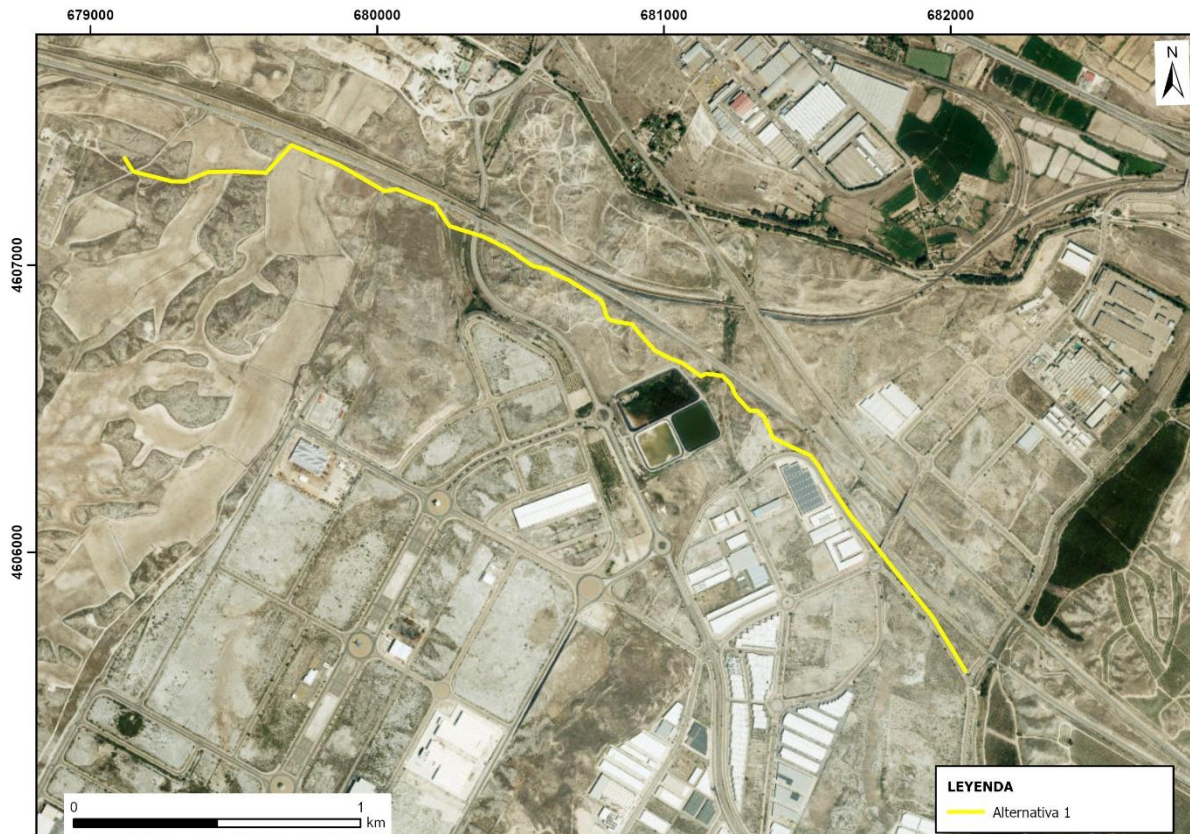


Figura 4.2-2: Ruta Alternativa 1. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

4.2.2 Alternativa 2

La **ruta correspondiente a la “Alternativa 2”** (Figura 4.2-3) se extiende a lo largo de 4,26 km, discurriendo junto a líneas ferroviarias y carreteras. Comienza en la subestación de Montetorrero y se dirige hacia el sureste, siguiendo la LAV Madrid-Puerta de Atocha hasta el límite ADIF-LFPSA. En el p.k. 1+300, se desvía hacia el sur para continuar junto a la carretera convencional CV-624, cruzándola en el p.k. aproximado 1+650 y continuando por el borde norte de esta hasta el p.k. 2+700. Allí, gira hacia el noreste para dirigirse a la plataforma ferroviaria Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial y continuar paralela a ella en dirección sureste hasta llegar al vial de acceso al centro de datos CAR, en el p.k. 4+260.

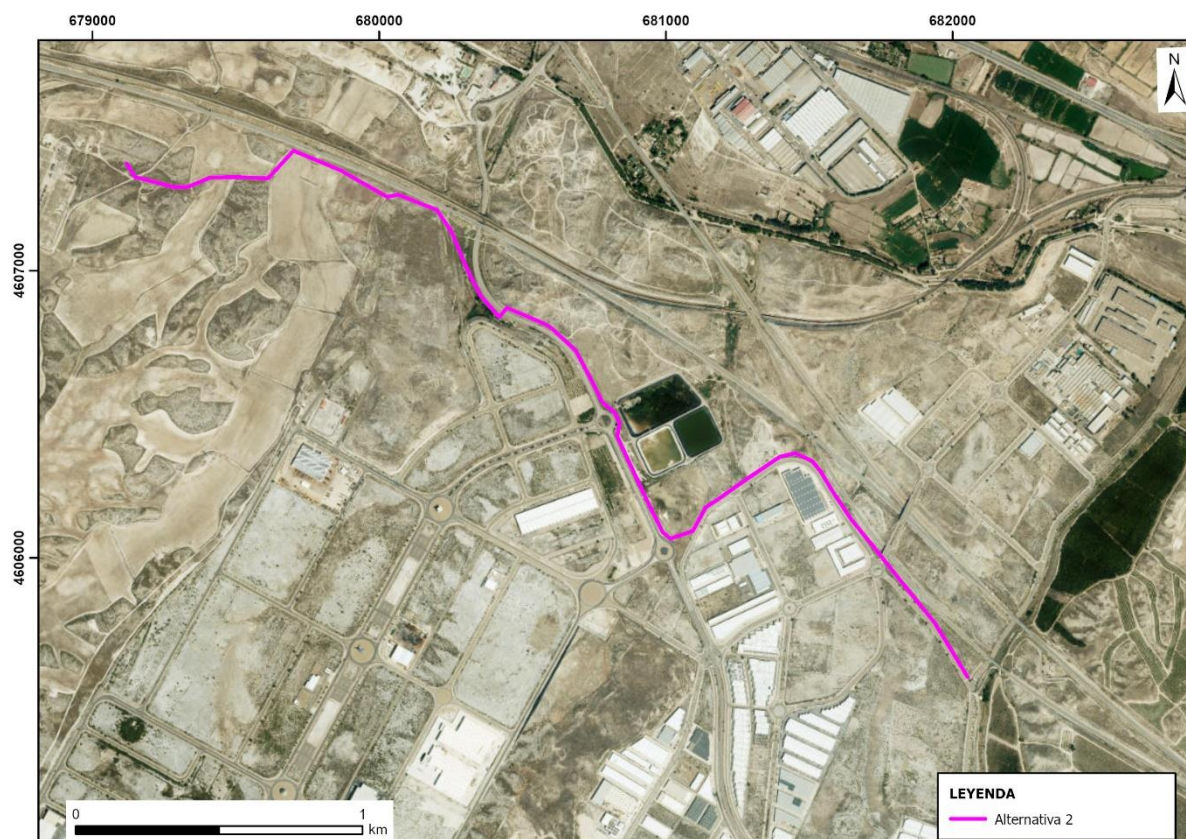


Figura 4.2-3: Ruta Alternativa 2. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

4.2.3 Alternativa 3

La **ruta correspondiente a la “Alternativa 3”** (Figura 4.2-4) se extiende a lo largo de 4,43 km, junto a caminos rurales, carreteras y zonas sin pavimentar. Comienza en la subestación de Montetorrero y discurre hacia el este por caminos rurales durante unos 500 m, donde gira hacia el sur. Continúa en esta dirección hasta el p.k. 1+360, donde vuelve a girar hacia el sureste. Desde aquí, sigue recto por un camino pavimentado durante unos 1600 m hasta llegar a la carretera convencional CV-624, la cual cruza en dirección noreste. Continúa en esta dirección por unos 600 m, cruzando dos glorietas, hasta llegar a la plataforma ferroviaria Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial, y seguir paralela a ella en dirección sureste hasta llegar al vial de acceso al centro de datos CAR, en el p.k. 4+430.

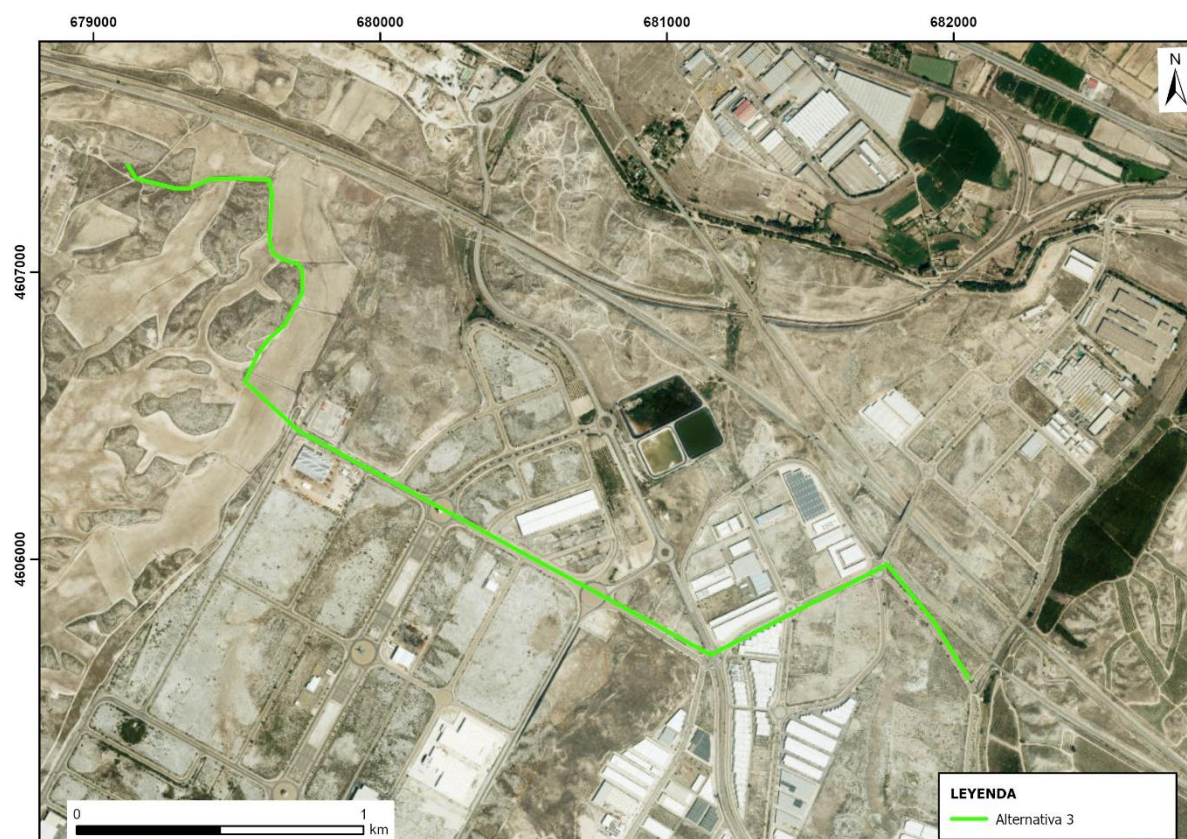


Figura 4.2-4: Ruta Alternativa 3. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

5. Diagnóstico territorial y del medio ambiental

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 IX "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 8 al 10 de julio de 2024. Este estudio también abarcó la identificación y reconocimiento general de otros elementos de interés *in situ*, y que previamente fueron detectados en el análisis de gabinete (bienes culturales, vías pecuarias, etc.).

Primeramente, se presenta la definición general del ámbito de estudio en el cual se ha llevado a cabo el inventario ambiental. No obstante, para cada una de las variables evaluadas en el marco del inventario ambiental se ha adaptado y justificado el ámbito geográfico seleccionado para su análisis. Posteriormente, se expone la descripción del medio físico (*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 seminatural caracterizada por la presencia de parcelas agrícolas y áreas seminaturales con cierto grado de degradación localizadas en la parte norte del Parque Tecnológico de Reciclado.
- 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 6*).
- El **ámbito de estudio del Proyecto**, entendido como aquella área hipotética, donde se han estudiado los elementos susceptibles de verse afectados por el Proyecto, definida en 2 km en torno a los límites del área de Proyecto para la mayor parte de los vectores del medio (*Figura 5.1-1*). No obstante, para algunos de los aspectos estudiados en el presente capítulo, el ámbito de estudio se ha adaptado en función del elemento potencialmente afectado. En estos casos, se especifica al principio de cada apartado.

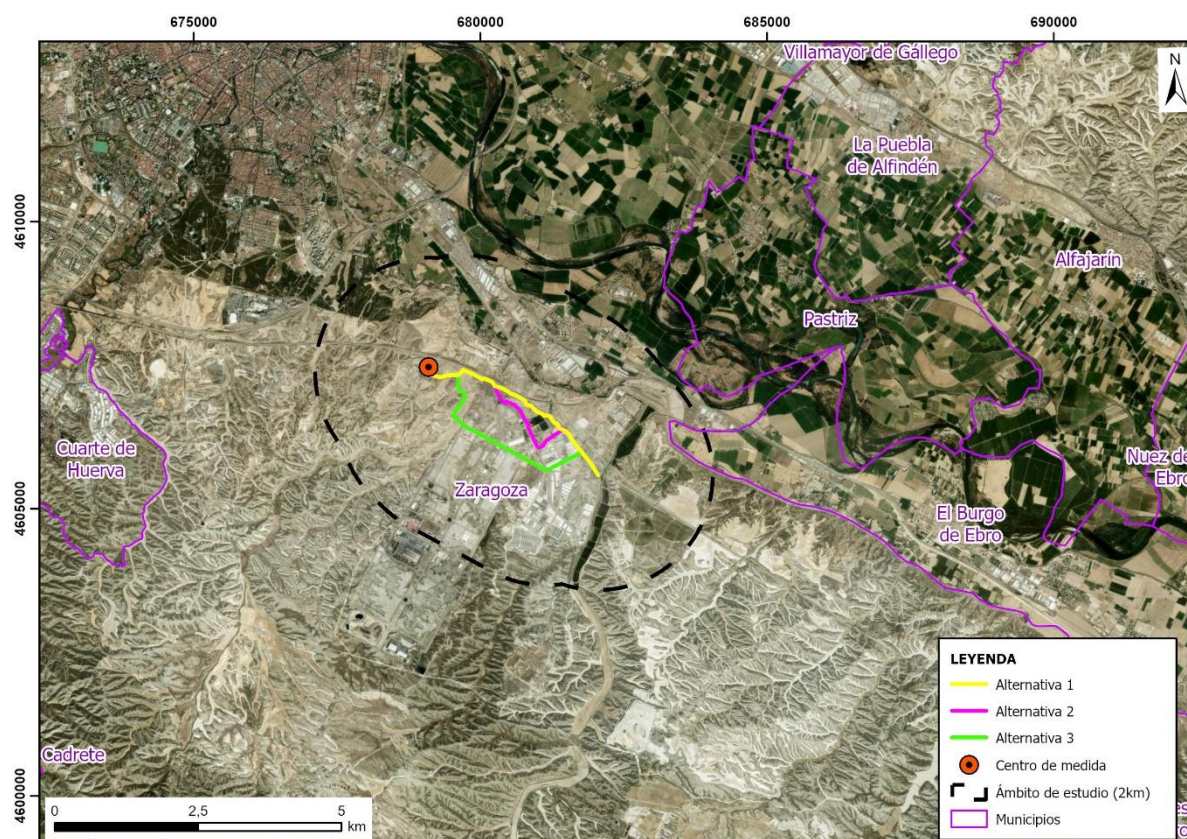


Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos proporcionados por el promotor, 2024.

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

5.2 Descripción del medio físico

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

5.2.1 Climatología

En este apartado se muestra las condiciones climáticas en el ámbito de estudio del Proyecto. A nivel regional, según el Atlas Climático de 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.

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

Para la caracterización del clima a nivel local en el área del Proyecto se ha analizado la información meteorológica disponible en la estación de observación de Zaragoza-Aeropuerto²¹. Aunque la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto, ubicada a 17km al noroeste del Proyecto (*Figura 5.2-1*), no es la más cercana al sitio - siendo la estación de Zaragoza-Valdespartera, localizada a 10 km al noroeste, la más próxima- se ha utilizado esta debido a la disponibilidad de datos históricos completos de los últimos treinta años. En contraste, la estación de Zaragoza-Valdespartera solo dispone de registros desde el 1 de octubre de 2012, lo que limita su utilidad para un análisis climático a largo plazo.

Atendiendo a la distribución de estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) disponibles en el Inventario de estaciones de Valores Climatológicos de la AEMET OpenData²², se analizan los datos de la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto para la obtención de datos climatológicos.

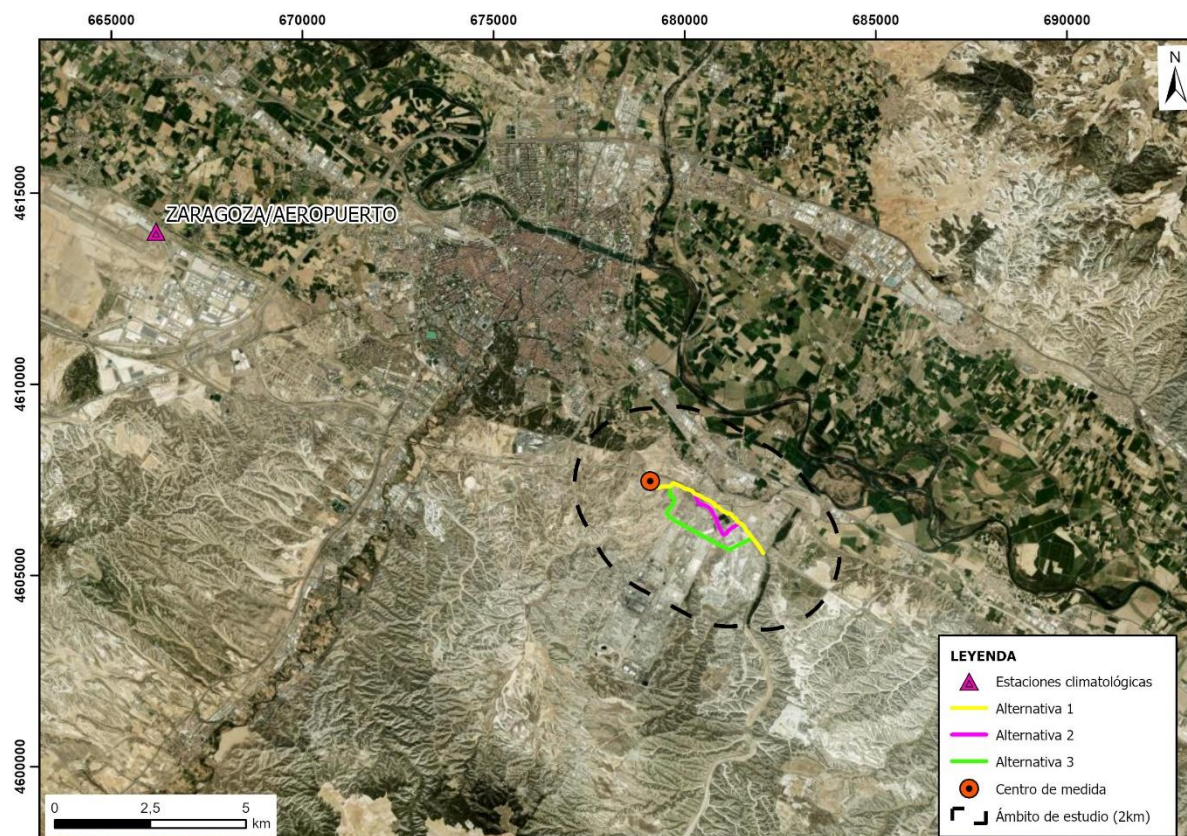


Figura 5.2-1: Estación climatológica más próxima al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET, 2024.

Para la caracterización del clima del ámbito de estudio se han utilizado las *normales climatológicas reglamentarias o estándares* establecidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que corresponde a “*las medias de los datos climatológicos calculadas para los siguientes períodos 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

²¹ Estación de Zaragoza-Aeropuerto; Altitud: 249 m; Latitud 41° 39' 38" N - Longitud: 1° 0' 15".

²² 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).

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).

Figura 5.2-2.

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

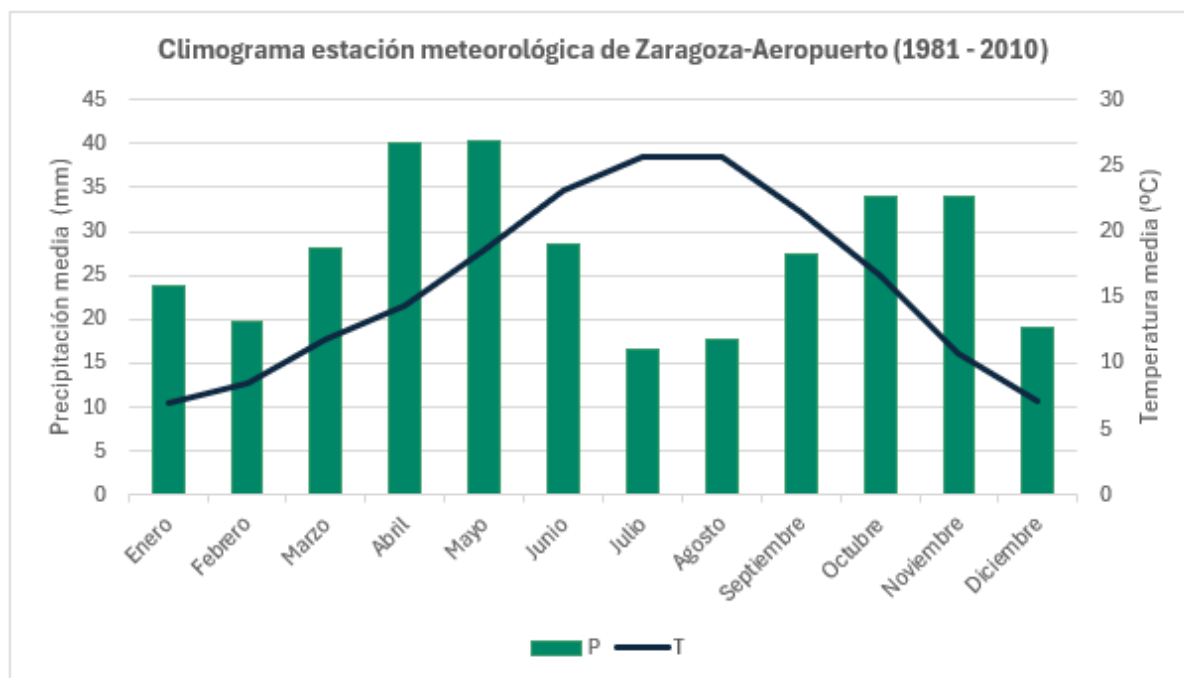
- **Temperaturas medias:** la temperatura media anual se sitúa en 15,9 °C, oscilando desde medias máximas anual de 21,5 °C a medias mínimas anual de 10,3 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,8 °C de media de las máximas en julio a 3,3 °C de media de las mínimas en diciembre.
- **Precipitaciones medias:** la media de las precipitaciones se sitúa en 328,9 mm para la serie analizada, con totales máximas registradas de 541,6 mm y totales mínimas de 182,9 mm, lo cual indica una irregularidad de las precipitaciones entre años. Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera y otoño, presentando sus mínimos en periodo estival.

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

Indicador	tm_mes_ md	tm_max_ md	tm_min_ md	p_mes_m d	p_max_m d	p_mes_m ax	p_mes_mi n	n_llu_md
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	Media aritmética de la precipitación máxima diaria del mes/año y fecha	Valor máximo de la precipitación total mensual/ anual	Valor mínimo de la precipitación total mensual/ anual	Media aritmética del nº de días de lluvia en el mes/año
Enero	7.0	11.0	2.9	23.7	9.9	81.0	0.5	9.3
Febrero	8.5	13.4	3.5	19.8	8.7	70.5	0.0	7.7
Marzo	11.8	17.5	6.0	28.0	11.4	71.2	0.0	8.9
Abril	14.4	20.4	8.5	40.0	17.0	126.6	3.6	10.1
Mayo	18.6	24.9	12.3	40.2	16.1	141.9	4.3	10.4
Junio	23.1	30.0	16.2	28.5	13.9	100.1	0.0	7.9
Julio	25.7	32.8	18.6	16.5	9.4	50.6	0.3	5.1
Agosto	25.6	32.4	18.8	17.8	11.3	65.8	0.9	5.4
Septiembre	21.4	27.4	15.4	27.3	15.2	101.4	1.4	7.6
Octubre	16.6	21.8	11.3	34.0	13.9	104.5	0.6	10.0
Noviembre	10.8	15.0	6.5	34.0	14.4	85.1	0.4	10.9
Diciembre	7.2	11.1	3.3	19.1	8.0	77.1	0.6	9.8
Año	15.9	21.5	10.3	328.9	35.8	541.6	182.9	102.1

Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.

Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (1981 – 2010). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.



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

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

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

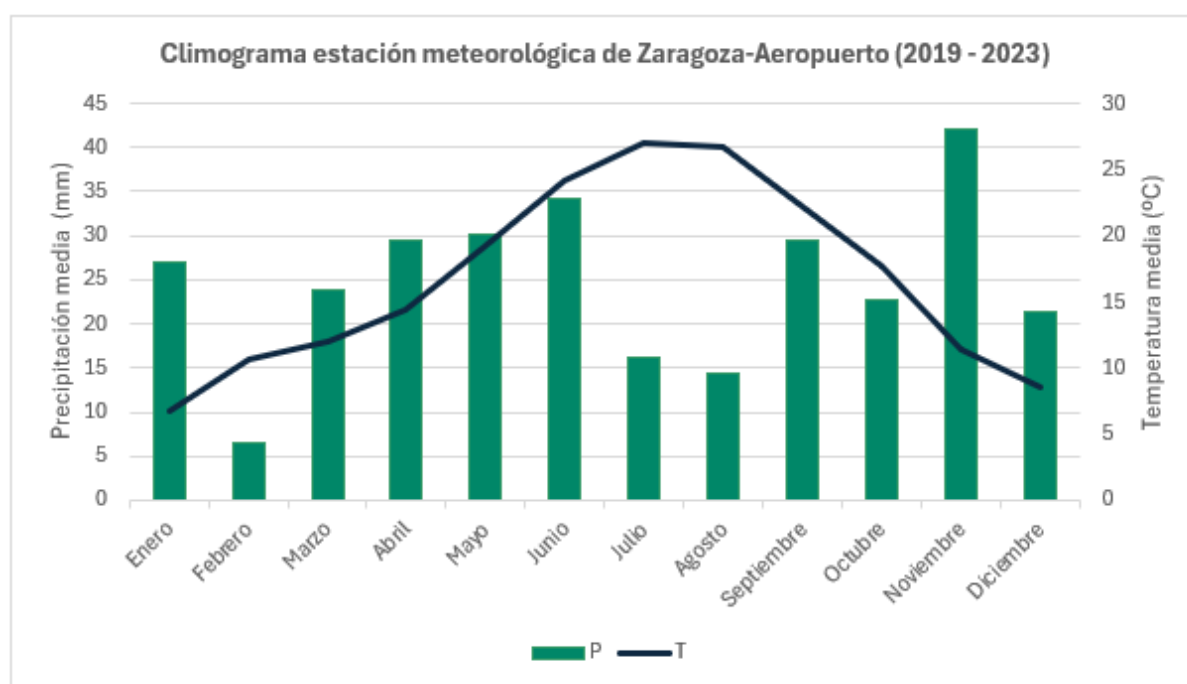
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación total mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Enero	6,72	10,86	2,5	27	15,4
Febrero	10,66	16,44	4,84	6,5	3,88

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación total mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Marzo	12,06	17,42	6,62	23,96	9,92
Abril	14,34	19,54	9,12	29,4	9,44
Mayo	19,22	25,6	12,76	30,16	14
Junio	24,14	31,24	16,96	34,16	12,72
Julio	26,96	34,14	19,72	16,24	11,2
Agosto	26,68	33,52	19,78	14,48	13,16
Septiembre	22,26	28,08	16,38	29,48	16,12
Octubre	17,7	23,08	12,32	22,68	10,76
Noviembre	11,44	15,48	7,34	42,04	13,48
Diciembre	8,62	12,12	5,06	21,44	8,28
Año	16,74	22,3	11,12	297,54	31,6

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

Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (2019 – 2023). 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 representados 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 del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017²⁷.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)²⁸, 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 radiactivo total para el año 2100, clave en el equilibrio radiactivo 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 radiactivo de 2.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m², respectivamente.

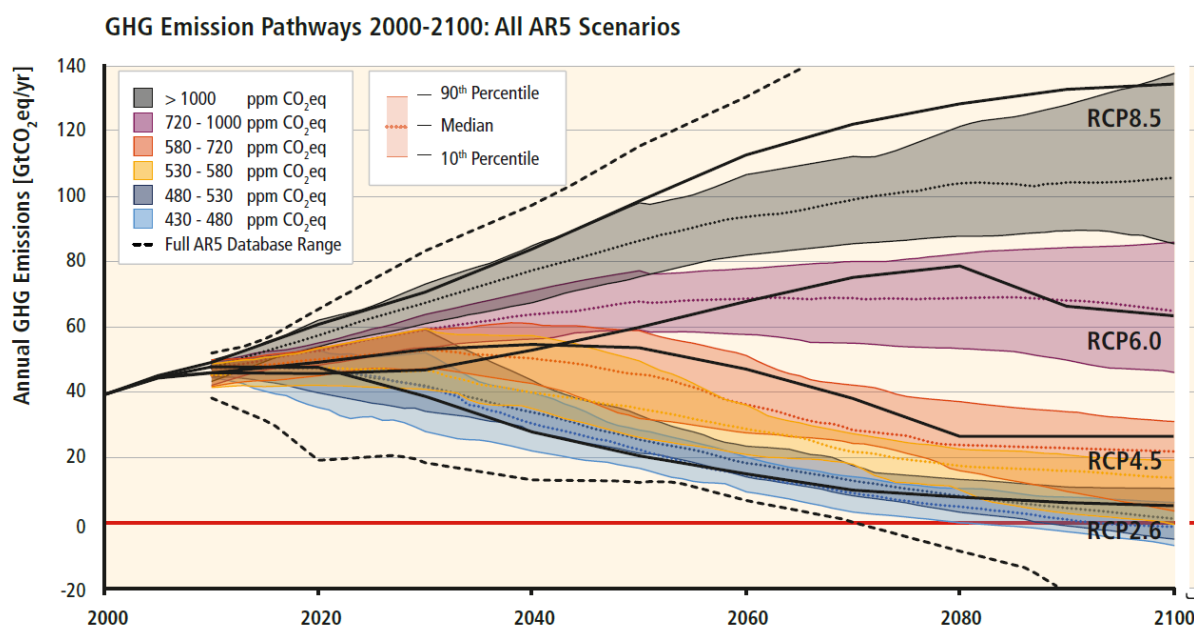


Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.

AdapteCCa incluye información sobre los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. Para la obtención de los datos de proyecciones climáticas se selecciona el escenario RCP4.5, ya que el escenario RCP8.5 se considera un escenario de “línea base” en el que se produce muy alto incremento continuado de emisiones por ausencia de esfuerzos de 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,

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 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).

²⁸ International Panel on Climate Change. (s.f.). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the. Obtenido de https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf.

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

pero sin iniciativas climáticas adicionales³⁰. Por todo esto, el escenario RCP 4.5 se considera más adecuado y representativo de la realidad del Proyecto.

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 radiactivo se estabiliza en 4,5 W/m² antes de 2100 mediante el empleo de una variedad de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

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

Se indican los valores a corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100), en las cuadrículas de 10 x 10 km en las que se encuentra localizado el ámbito de estudio. 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 a cada término municipal (T.M.) del ámbito de estudio para los años contemplados (corto, medio y largo plazo).

Por otro lado, los valores estimados para los periodos contemplados se muestran 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 olas de calor.

Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

INDICADORES DE TEMPERATURA						
PERIODO	TM	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Histórico	Zaragoza	20,7	8,95	37,49	11,75	11,05
	El Burgo de Ebro	20,85	9,26	36,29	11,59	11,31
Contemporáneo	Zaragoza	21,23	9,46	46,37	11,78	13,26
	El Burgo de Ebro	21,39	9,77	45,99	11,61	13,8

En la *Tabla 5.2-4* se presentan los valores en los términos municipales para el ámbito de estudio para los indicadores citados anteriormente según el escenario contemplado.

Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

INDICADORES DE TEMPERATURA						
ESCENARIO	TM	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Corto plazo	Zaragoza	21,58	9,79	49,51	11,81	14,05
	El Burgo de Ebro	21,74	10,10	49,33	11,64	14,82
Medio plazo	Zaragoza	22,41	10,55	62,64	11,86	18,71

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

INDICADORES DE TEMPERATURA						
ESCENARIO	TM	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Largo plazo	El Burgo de Ebro	22,56	10,87	62,85	11,68	19,85
	Zaragoza	22,87	11	67,11	11,89	21,03
	El Burgo de Ebro	23,02	11,33	67,87	11,71	22,46

De acuerdo con los indicadores de temperatura analizados para los distintos periodos en los términos municipales del área del proyecto, se observa un incremento generalizado de aproximadamente un grado en las temperaturas máximas y mínimas a medio plazo, acentuándose aún más a largo plazo. Este aumento se acompaña de un incremento significativo en el número de días cálidos, que pasan de alrededor de 37 días en el periodo histórico a más de 67 días en el largo plazo, y en la duración máxima de las olas de calor, que se duplica de aproximadamente 11 días (histórico) a más de 21 días (largo plazo) en el mismo periodo. La amplitud térmica se mantiene relativamente constante, con variaciones mínimas entre los diferentes términos municipales.

En resumen, las tendencias reflejan un calentamiento continuo del clima, con un notable aumento en el número de días cálidos y la duración de las olas de calor. Estos cambios indican un mayor impacto del cambio climático en los términos municipales del área del proyecto, resultando en climas más cálidos y extremos.

En segundo lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **precipitación** en la *Tabla 5.2-5* en los términos municipales confluientes 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 ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

INDICADORES DE PRECIPITACIÓN				
PERIODO	TM	Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Histórico	Zaragoza	0,93	27,03	61,88
	El Burgo de Ebro	0,87	27,70	56,61
Contemporáneo	Zaragoza	1,02	32,48	64,1
	El Burgo de Ebro	0,95	33,60	58,08

En la *Tabla 5.2-6* se presentan los valores en los términos municipales para el ámbito de estudio para los indicadores citados anteriormente según el escenario contemplado.

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

INDICADORES DE PRECIPITACIÓN				
ESCENARIO	TM	Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Corto plazo	Zaragoza	1,01	33,48	62,73
	El Burgo de Ebro	0,95	34,92	57,06

INDICADORES DE PRECIPITACIÓN

ESCENARIO	TM	Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Medio plazo	Zaragoza	0,96	32,87	59,01
	El Burgo de Ebro	0,90	34,06	53,80
Largo plazo	Zaragoza	0,98	33,67	58,65
	El Burgo de Ebro	0,92	34,79	53,38

De acuerdo con los indicadores de precipitación analizados para los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto, no se observan cambios significativos en la precipitación acumulada en un día, ya que los valores permanecen relativamente constantes. Sin embargo, se prevé un aumento en la precipitación máxima en 24 horas, que pasan de alrededor de 27 mm/día en el periodo histórico a más de 33 mm/día en el largo plazo, lo que sugiere una intensificación de las lluvias. Además, se estima una reducción en el número de días con lluvia, que pasan de alrededor de unos 61 días en el periodo histórico para el término municipal de Zaragoza, a algo más de 58 días en el largo plazo, indicando una menor frecuencia de días lluviosos. Estas tendencias sugieren un cambio en los patrones de precipitación debido al cambio climático, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes.

En tercer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **evapotranspiración potencial** en la *Tabla 5.2-7* en los términos municipales confluente con en el ámbito de estudio y para el indicador de evapotranspiración potencial (mm/mes).

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

INDICADOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

PERIODO	TM	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	Zaragoza	106,13
	El Burgo de Ebro	105,18
Contemporáneo	Zaragoza	108,27
	El Burgo de Ebro	107,35

En la *Tabla 5.2-8* se presentan los valores en los términos municipales para el ámbito de estudio para el indicador citado anteriormente según el escenario contemplado.

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

INDICADOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

ESCENARIO	TM	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Corto plazo	Zaragoza	109,35
	El Burgo de Ebro	108,40
Medio plazo	Zaragoza	112,87
	El Burgo de Ebro	111,75

INDICADOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

ESCENARIO	TM	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Largo plazo	Zaragoza	114,2
	El Burgo de Ebro	113,12

De acuerdo con los indicadores de evapotranspiración potencial analizados para los distintos periodos en los términos municipales del área del proyecto, se observa un incremento generalizado en la evapotranspiración potencial. Los datos muestran un aumento moderado al comparar los valores históricos con los contemporáneos, y esta tendencia continúa en los escenarios futuros, con incrementos constantes desde el corto hasta el largo plazo. Además, los términos municipales presentan valores de evapotranspiración potencial similares, lo que indica un impacto homogéneo del cambio climático en la evapotranspiración potencial de la región.

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 o periodo contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

INDICADORES									
ESCENARIO/ PERIODO	Temperatura máxima (°C)	Temperatura a mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor	Precipitación acumulada a en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	20,78	9,11	36,89	11,67	11,18	0,90	27,37	59,25	105,66
Contemporáneo	21,31	9,62	46,18	11,70	13,53	0,99	33,04	61,09	107,81
Corto plazo	21,66	9,95	49,42	11,73	14,44	0,98	34,20	59,90	108,88
Medio plazo	22,56	10,71	62,75	11,77	19,28	0,93	33,47	56,41	112,31
Largo plazo	22,95	11,17	67,49	11,80	21,75	0,95	34,23	56,02	113,66

El análisis de la media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático, presentado en la Tabla 5.2.8, revela una tendencia generalizada de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor. Comparando los periodos históricos y contemporáneos con los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo, se observa un incremento continuo en estos valores. Además, aunque la amplitud térmica experimenta solo ligeras variaciones, permanece relativamente constante (11-12 °C).

En cuanto a las precipitaciones, se aprecia un comportamiento mixto. La precipitación acumulada en un día muestra una tendencia ligera de aumento desde el periodo histórico al contemporáneo. Esta tendencia es relativamente constante en los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo, con ligeras variaciones. La precipitación máxima en 24 horas, sin embargo, tiende a aumentar en todos los escenarios, lo que sugiere episodios de lluvias más intensas, pero menos frecuentes, ya que el número de días con lluvia disminuye gradualmente. Por último, la evapotranspiración potencial presenta una tendencia ascendente en todos los periodos evaluados, lo que indica una mayor demanda de agua debido al cambio climático. En conjunto, estos indicadores reflejan un futuro con climas más cálidos, eventos de calor más prolongados, y cambios significativos en los patrones de precipitación y evapotranspiración.

5.2.3 Calidad del aire

La descripción de la línea base de calidad del aire se encuentra recogida en el *Anexo V “Estudio de 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 (estación de Renovales (ES1641A), a 5,5 km al noroeste del Proyecto) 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)	Máxima de las concentraciones medias horarias (P _{99,81})	µg/m ³	89,67	72,26 – 101,24	200	Renovales (ES1641A)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,07	16,83 – 24,37	40	Renovales (ES1641A)
Óxido de nitrógeno (NO _x)	Concentración media anual	µg/m ³	33,43	28,23 – 36,85	30	Renovales (ES1641A)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – media horaria	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	350	Renovales (ES1641A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario – media diaria	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	125	Renovales (ES1641A)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m ³	0,42	0,35 – 0,46	10	Renovales (ES1641A)
Partículas en suspensión PM ₁₀	Nº superaciones del Valor Límite Diario – media diaria	adimensional	8,8	3 – 19	35	Renovales (ES1641A)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,10	16,96 – 24,36	40	Renovales (ES1641A)

En la siguiente tabla se reflejan los valores medios anuales de concentración de cada uno de los contaminantes medidos en dicha estación 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	23,47	3,89	20,30	Razonablemente Buena
2019	24,37	3,60	18,61	Buena
2020	18,60	3,50	20,27	Razonablemente Buena
2021	16,83	4,35	24,36	Razonablemente Buena
2022	17,10	5,37	16,96	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 industrial procedente de las actividades industriales próximas al Proyecto, así como del tráfico de carreteras locales en los polígonos industriales de la zona.

En el Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza³¹ se incluye información del ruido en viales urbanos en el ámbito de Proyecto, los cuales se muestran en la siguiente figura.



Figura 5.2-5. Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, L_d (dBA)

En el MER anterior se puede observar que no hay afección de ruido en los edificios situados en el ámbito del Proyecto debido a las emisiones acústicas producidas por los viales urbanos de la zona

Adicionalmente, existe también ruido ambiental de tráfico procedente de la autovía A-68, que discurre por el norte del ámbito del proyecto. Sin embargo, esta autopista está situada a más de 1 km de distancia del trazado, y de acuerdo con la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER), los edificios incluidos en este Proyecto no están afectados en términos acústicos.

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

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 Lumínica³², el cual usa los datos de World Atlas 2015³³, el ámbito de estudio se encuentra en una zona donde el brillo del cielo nocturno está influenciado por los núcleos de población,

³¹ <https://www.zaragoza.es/sede/portal/idezar/mapa/ruido/#>

³² 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.

³³ Falchi, et. al. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances. Vol 2, Issue 6.

en particular de la ciudad de Zaragoza. Como se desprende de la *Figura 5.2-6*, existen valores de luminancia máximos de entre 445–890 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$, en el extremo noroeste del ámbito de estudio y mínimos de 111–223 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$ en el extremo sureste del mismo ámbito. En la mayor parte del ámbito, incluida el área donde se proyecta el centro de medida, presenta valores medios-altos de entre 223-245 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$. Este último nivel de luminancia mencionado, se traducen en un cielo nocturno que supera en más del 50% el brillo natural nocturno.

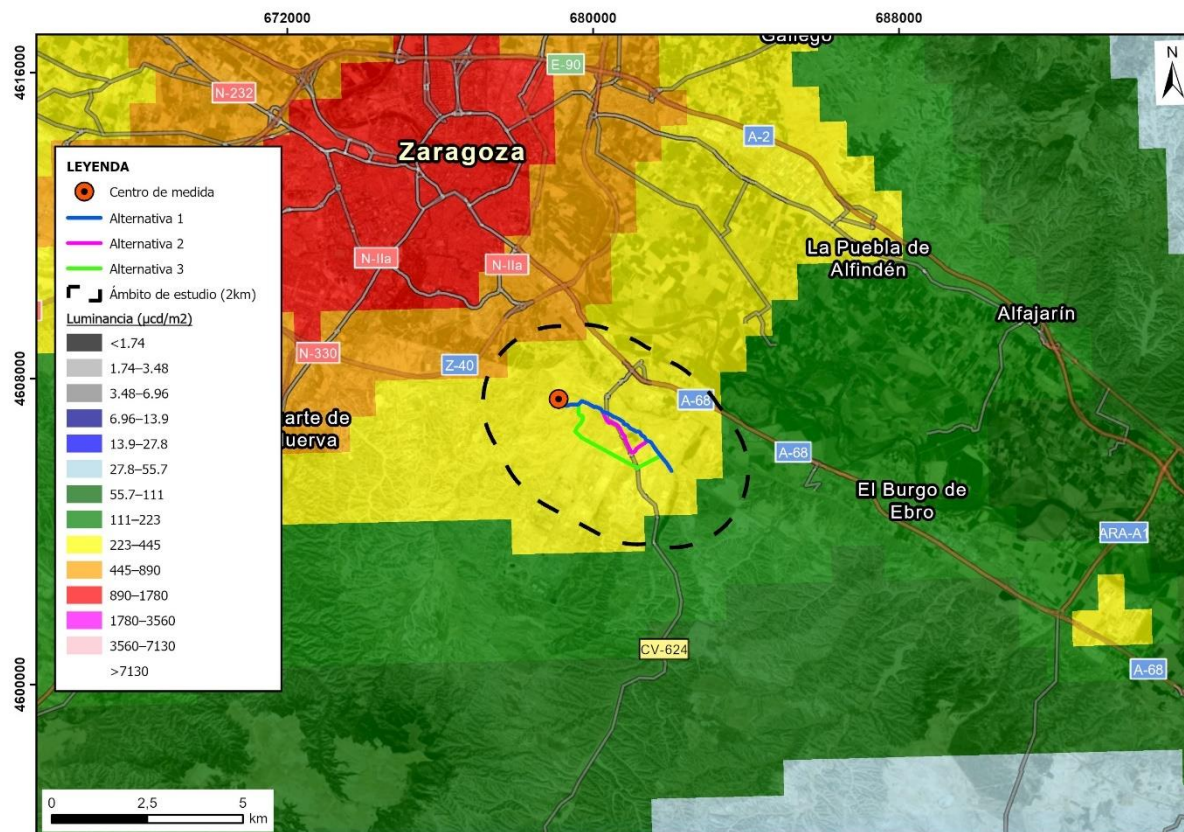


Figura 5.2-6: Luminancia en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de World Atlas 2015, 2024.

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.

La zona de estudio se sitúa en el sector central de la Depresión del Ebro. La zona occidental se caracteriza por la presencia del río Ebro y sus terrazas, que influyen significativamente en la geomorfología y la sedimentación de la región. La Depresión del Ebro es una cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica, también influida por la Cordillera Ibérica. Los sedimentos terciarios y cuaternarios dominan la geología de la región, con una sedimentación controlada por la tectónica de las cordilleras adyacentes.

Los afloramientos geológicos de la zona están dominados por depósitos cuaternarios, con importante representación de terrazas fluviales, fondos de valle y glaciares. Las unidades de interés incluyen depósitos de gravas, arenas y limos, así como yesos tabulares y nodulares asociados a margas y arcillas, que constituyen el sustrato neógeno de la zona.

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)

En la *Figura 5.2-7* y *Tabla 5.2-12* se muestran las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio del Proyecto:

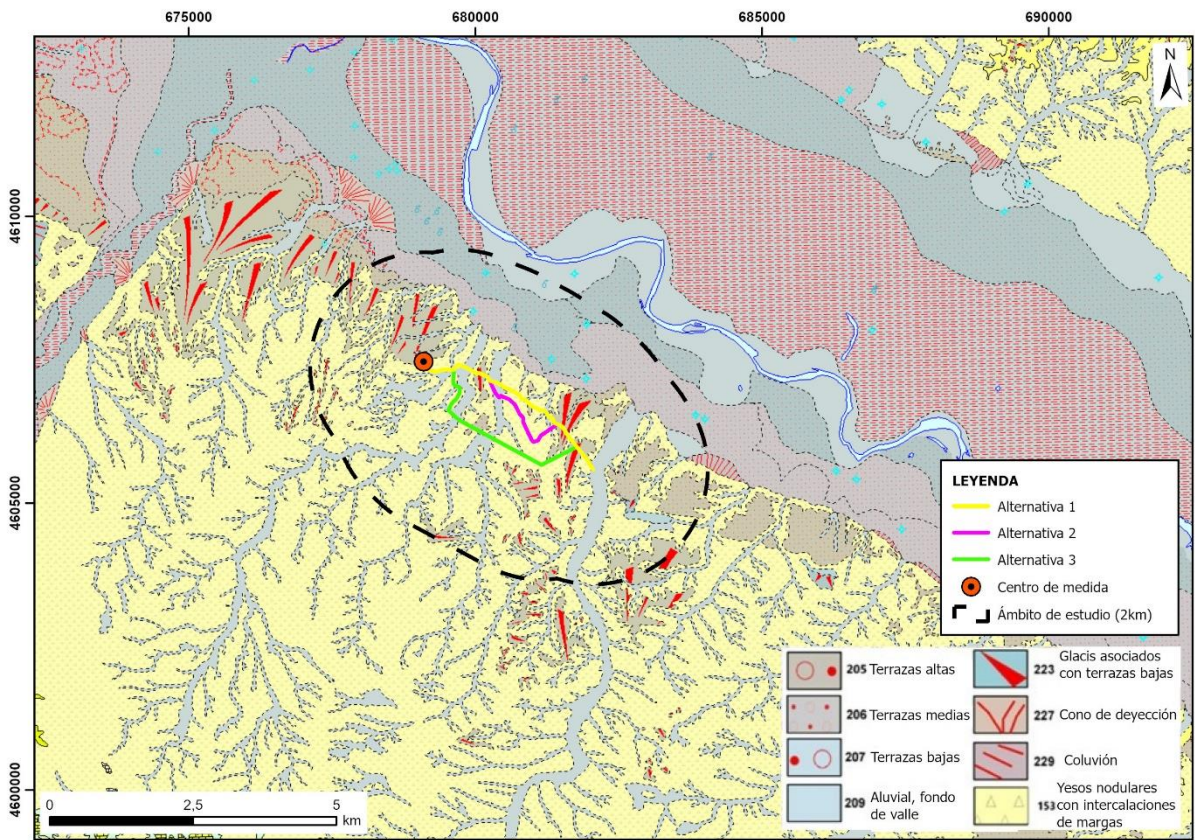


Figura 5.2-7: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.

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
153	Yesos nodulares con intercalaciones de margas	Terciario	Compuesto casi en su totalidad por yeso blanco alabastrino, con intercalaciones de margas y arcillas.
209	Fondo de valle	Cuaternario	Materiales granulares constituidos por grava, arenas y limos.
205	Terrazas altas	Cuaternario	Compuesto por conglomerados y sales con costras carbonatadas y arenas.
223	Glaciares	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.

CÓDIGO	UNIDAD GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
227	Conos de deyección	Cuaternario	Depósitos de tierras, arena, gravilla y cantos que depositados por un río.

Desde el punto de vista geomorfológico, el ámbito de estudio se incluye en la unidad fisiográfica *Depresión del Ebro*, es decir. Esta fisiografía se caracteriza por relieves suaves, amplias zonas llanas y baja altitud.

Según el Banco de Datos del Gobierno de Aragón³⁶, al noreste del ámbito de estudio, limitando con este, se encuentra el **Lugar de Interés Geológico (LIG)** “Galachos de la Alfranca, Pastriz y el Burgo”, clasificado como una unidad geológica bajo la categoría de “Depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico” en el Anexo VIII de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad³⁷.

5.2.7 Edafología y erosión

La gran variedad de rocas, climas, comunidades vegetales y animales, relieves de diferente naturaleza y edad, es decir contrastados factores formadores de suelos, asegura una elevada diversidad edáfica en Aragón.

El Programa interactivo iArasol para el estudio y clasificación de suelos de Aragón,³⁸, 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, asignarles un nombre, siguiendo la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés)³⁹. Conforme a la información disponible en iArasol, el área de estudio del Proyecto se encuentra sobre suelos de tipo **gipsisoles y regosoles** (Figura 5.2-8). Estos suelos pertenecen al grupo de suelos minerales, dado a que predominan los procesos de mineralización y translocación de dichos minerales en su perfil.

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

³⁷ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº244 de 14 de diciembre de 2007.

³⁸ Universidad de Zaragoza. (2023). Estudio y clasificación de suelos en Aragón. Obtenido de <https://www.suelosdearagon.com/> (último acceso julio 2024).

³⁹ 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 julio de 2024)

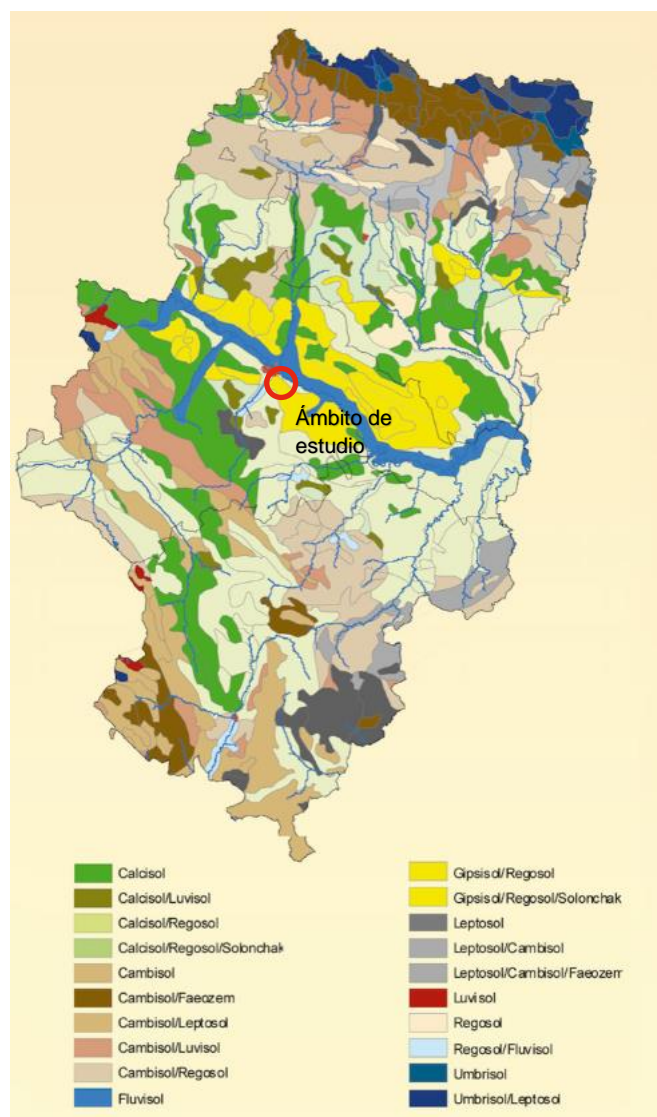


Figura 5.2-8: Localización del ámbito de estudio conforme a los tipos de suelos edáficos de Aragón.
Fuente: David Badía Villas – Universidad de Zaragoza, 2011-2024.

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

- **Gypsisoles:** Se caracterizan por presentar una acumulación secundaria de sulfato de calcio, comúnmente denominado yeso, que se concentra dentro y debajo del horizonte B. Se forman en regiones áridas y semiáridas, principalmente en tierras planas o accidentadas donde se produce una alternancia entre períodos secos y húmedos, lo que favorece la precipitación de sales, carbonatos y yesos. Son suelos de texturas francas o limosas, que presentan una baja capacidad de retención de nutrientes. Debido a esta limitación, la vegetación en estas áreas es escasa, no siendo ideales para cultivos, por lo que suelen explotarse para cultivos de secano. Esos suelos son susceptibles a la erosión, en áreas con pendientes pronunciadas o donde la vegetación sea escasa.
- **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. Su poco desarrollo resulta en que sean altamente susceptible a la erosión por agua y viento.

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 Suelos (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴⁰, disponible en el Catálogo de Datos del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴¹.

Conforme a los datos disponibles, el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra en suelos con nivel de erosión potencial medio-bajo, mayoritariamente a razón de unas 25- 50 t/ha año de pérdidas de suelo. Se exceptúan varias zonas clasificadas como superficies artificiales. Los niveles de erosión potencial se muestran en la Figura 5.2-9:

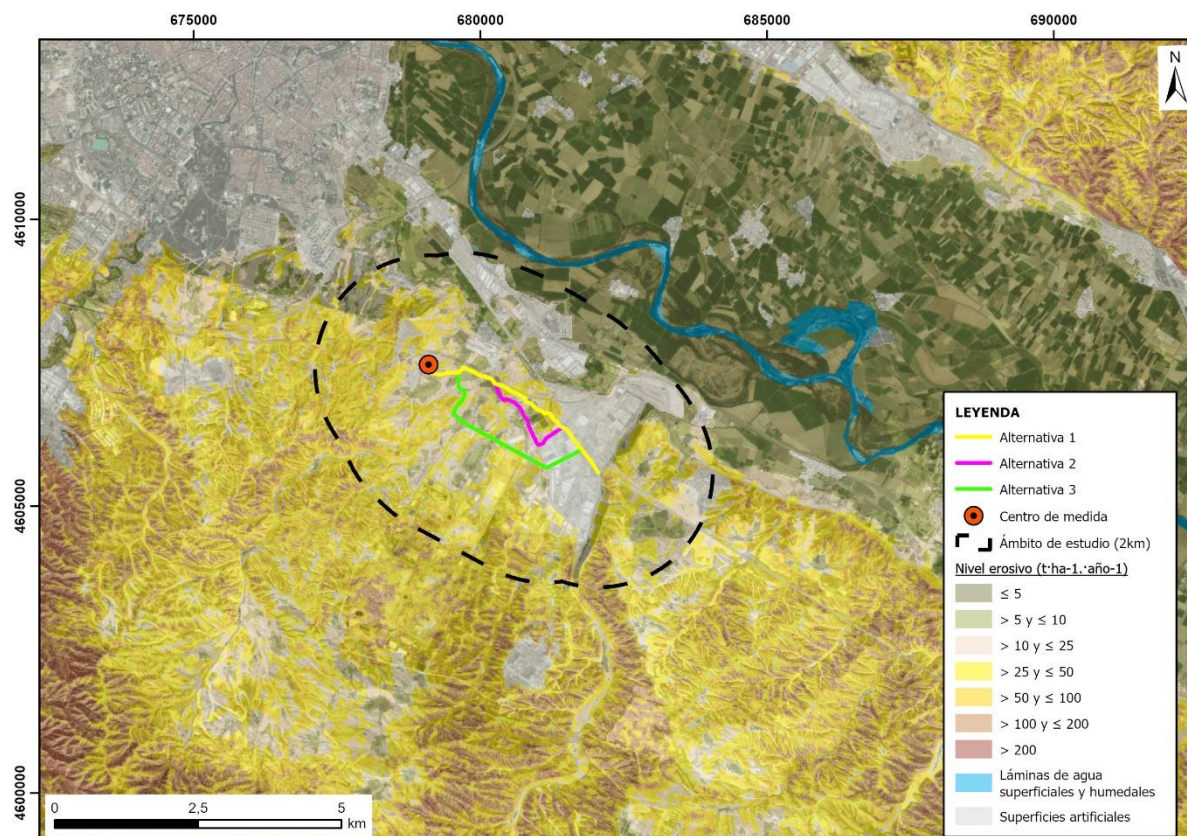


Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.

5.2.8 Hidrología superficial

5.2.8.1 Demarcación hidrográfica y cuencas

De acuerdo con el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) del Tercer Ciclo (2022-2027) (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴², el Proyecto se ubica en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE). La demarcación del Ebro, que cuenta con una extensión de 86.917 km², se divide según sus afluentes en 18 Sistemas de Explotación, y el ámbito de estudio se localiza en el 6– Huerva.

⁴⁰ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). (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 julio 2024).

⁴¹ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). Catálogo de Metadatos. Obtenido de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home> (último acceso julio 2024).

⁴² Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). Infraestructura de datos espaciales – IDE. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide.html> (último acceso mayo 2024).

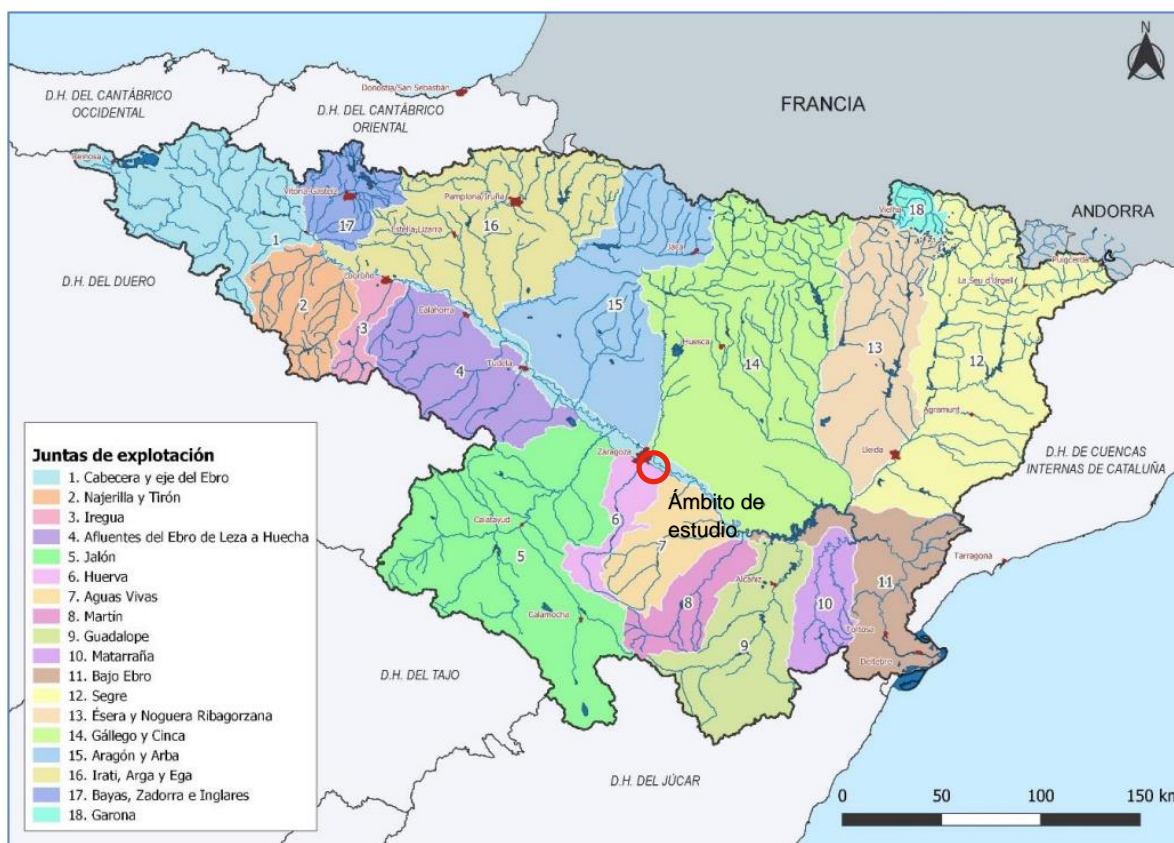


Figura 5.2-10: Juntas de explotación de la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

5.2.8.2 Hidrología y masas de agua superficiales

En el ámbito de estudio se han identificado algunos cauces permanentes y temporales, así como un canal y algunos humedales, tal y como se muestra en la siguiente figura.

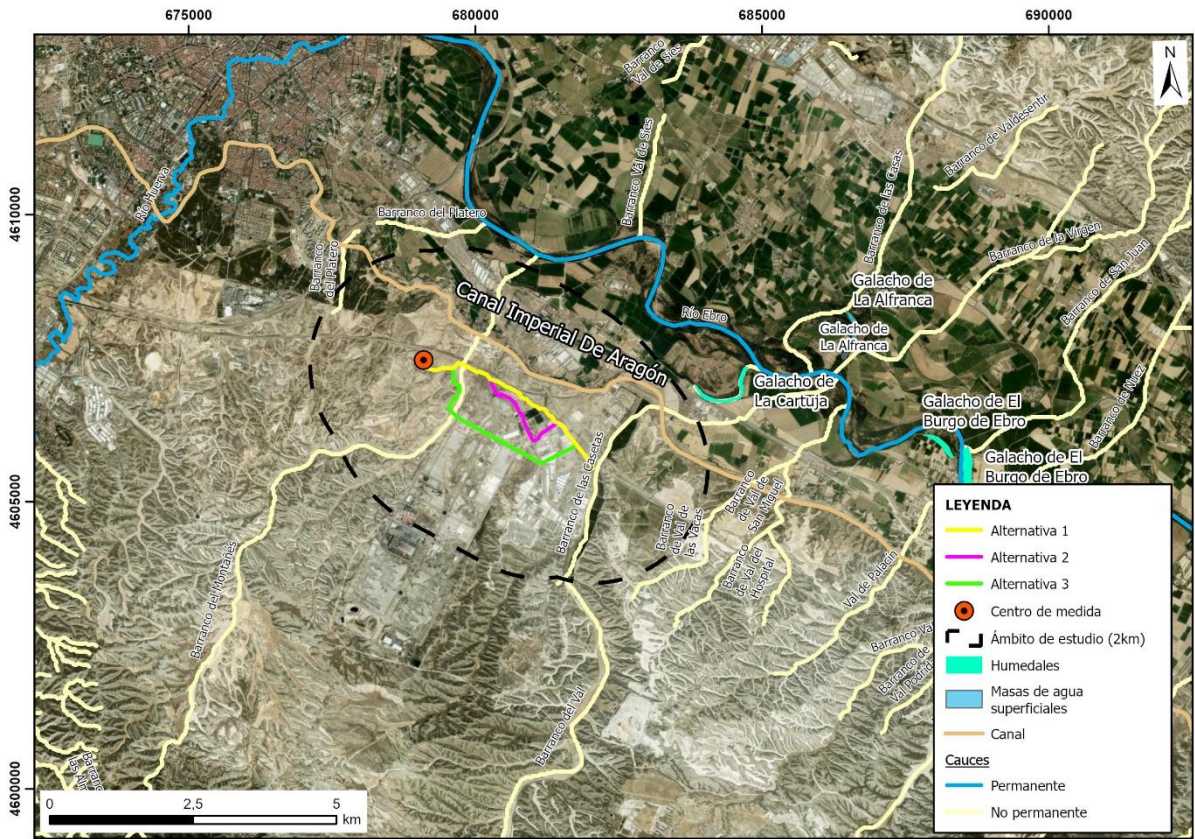


Figura 5.2-11: Cauces de agua, masas de agua superficiales y humedales en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), MITERD e IGN, 2024.

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)
Barranco del Val	200439962	No permanente	17,66
Barranco del Montañés	200439992	No permanente	9,66
Barranco de las Casetas	20043996	No permanente	5,24
Barranco del Platero	200439994	No permanente	1,26

Dentro del ámbito de estudio del Proyecto también se encuentra el Canal Imperial de Aragón, el cual, a pesar de no ser un cauce natural, se menciona debido a su relevancia.

Acorde a la información cartográfica disponible se identifican fuera del ámbito de estudio del Proyecto los humedales Galachos de La Cartuja, a 0,15 km de distancia, el Galacho de La Alfranca, a 3,4 km y el Galacho de El Burgo de Ebro, a 7,4 km, que conforman la reserva natural dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro. Estos son analizados en mayor profundidad en el *Subapartado 5.3.1.3*.

5.2.8.3 Calidad de las 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 y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2016-2021.

Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado final
ES091MSPF886 Canal Imperial de Aragón	Bueno	Bueno	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 5.2-12* se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

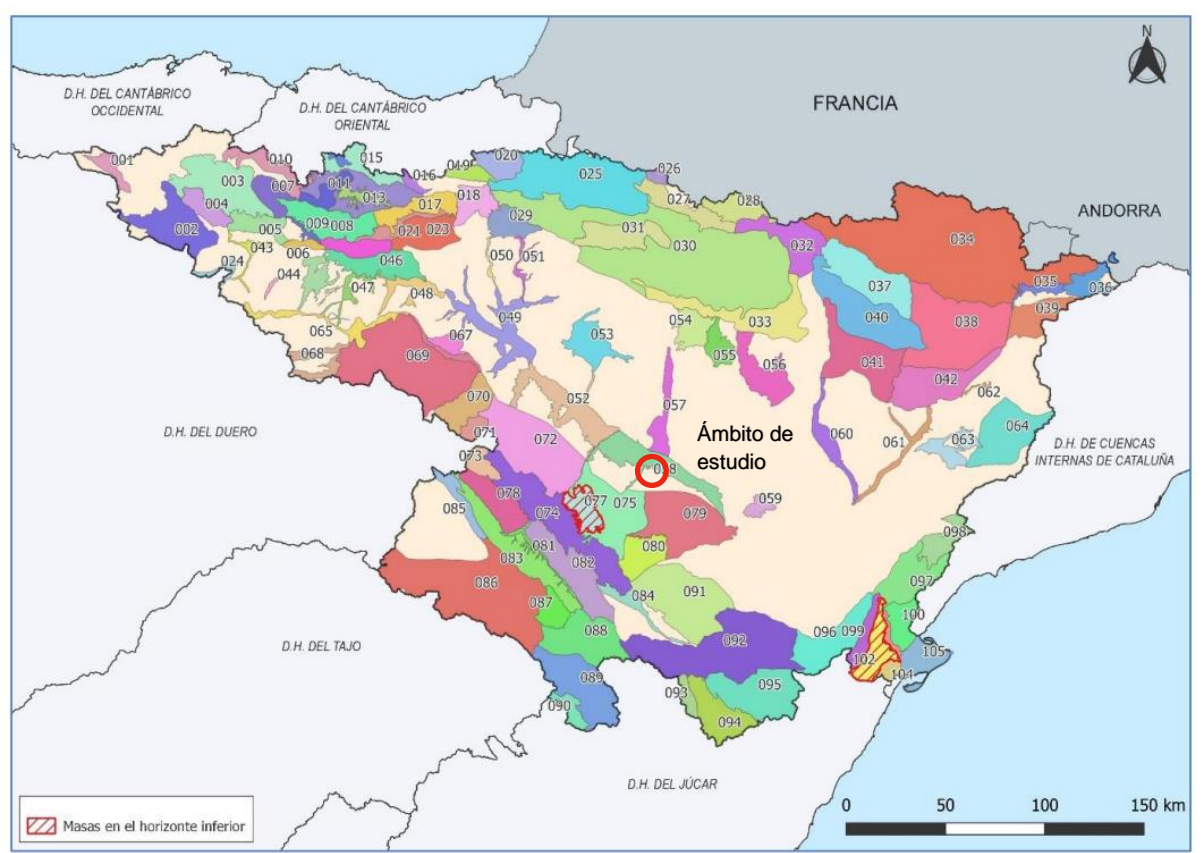


Figura 5.2-12: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

Como se muestra en la *Figura 5.2-12* y en mayor detalle en la *Figura 5.2-13*, parte del ámbito de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea número 58 “Aluvial del Ebro: Zaragoza”, con código ES091MSBT058 calificada como “*acuíferos porosos de productividad alta*”. Se muestra la información referente a la masa de agua subterránea en la *Tabla 5.2-15*.

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

Código de masa	Nombre	Horizonte	Superficie (km2)
ES091MSBT058	Aluvial del Ebro: Zaragoza	1	632,27

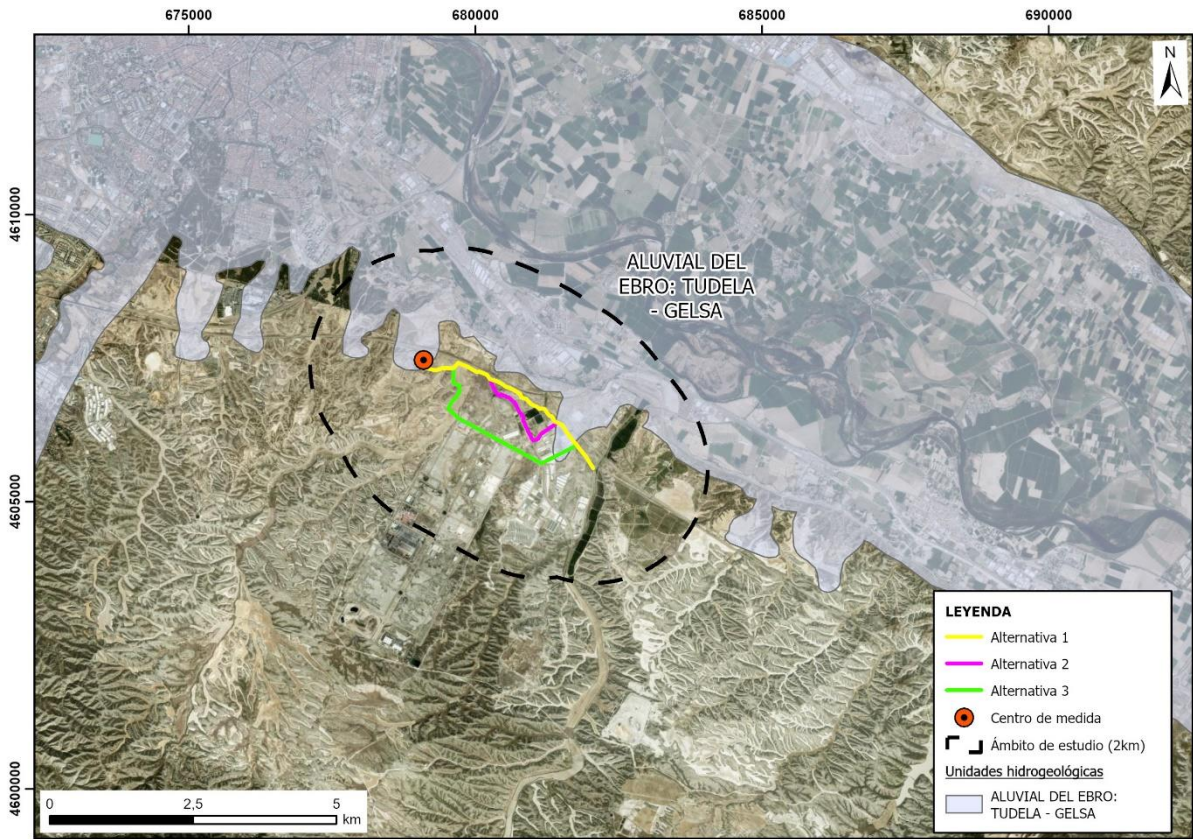


Figura 5.2-13: Unidad hidrogeológica en el ámbito de estudio. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

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
ES091MSBT058 Aluvial del Ebro: Zaragoza	Bueno	Malo	Mal estado

5.2.9.3 Puntos de agua

Según la información disponible de la base de datos de puntos de agua del IGME⁴³, se han identificado 20 pozos en el ámbito de estudio del Proyecto. Según IGME el uso de los puntos de agua es principalmente para abastecimiento industrial y agrícola, y en menor medidas otros abastecimientos que no sean para uso urbano. En la Figura 5.2-14 se muestra la localización de estos:

⁴³ Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)

Preparado para: AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.
CAR-ACM-74-XX-RP-C-80001.docx

AECOM
70

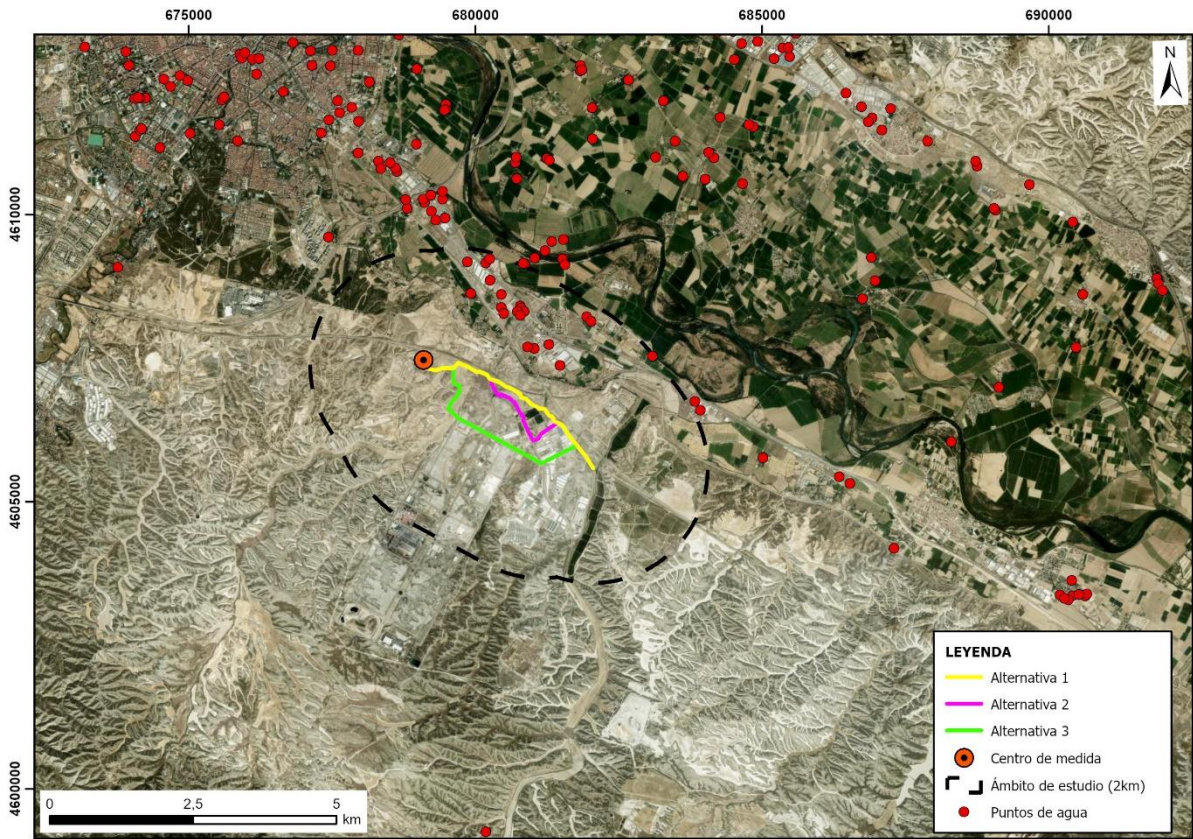


Figura 5.2-14: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.

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)
2815-1-0015	A 700 m al norte de la Alternativa 1	Industria	29,7
2815-1-0018	A 750 m al norte de la Alternativa 1	Industria	21
2811-8-0017	A 780 m al norte de la Alternativa 1	Industria	20

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 conservacionista para 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”* 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 MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴⁴ y el visor Natura 2000 Viewer de la Comunidad Europea⁴⁵, limitando al noreste con el ámbito de estudio, **se ha identificado el espacio natural protegido de la Red Natura 2000** (RN2000) catalogado como ZEPA ES0000138 “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”.

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 (2 km buffer):

Tabla 5.3-1: Espacios Naturales Red Natura 2000 más próximos al área 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)
ES2430091	Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro	ZEC	4,5
ES0000300	Río Huerva y Las Planas	ZEPA	4,8
ES2430081	Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	ZEC	2,0
ES2430081	Sotos y Mejanas del Ebro	ZEC	3,9

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 julio⁴⁶, 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.

⁴⁴ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). (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).

⁴⁵ European Environment Agency (EEA). (2022). Natura 2000 Network Viewer. Obtenido de <https://natura2000.eea.europa.eu/> (último acceso mayo 2024).

⁴⁶ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón. BOA-151 6 de agosto de 2015.

- **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 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 Biodiversidad⁴⁷, a la legislación autonómica.

Conforme a Ley de Espacios Protegidos de Aragón, con carácter previo a la declaración de Parques naturales 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 siguiente *Figura 5.3-1*.

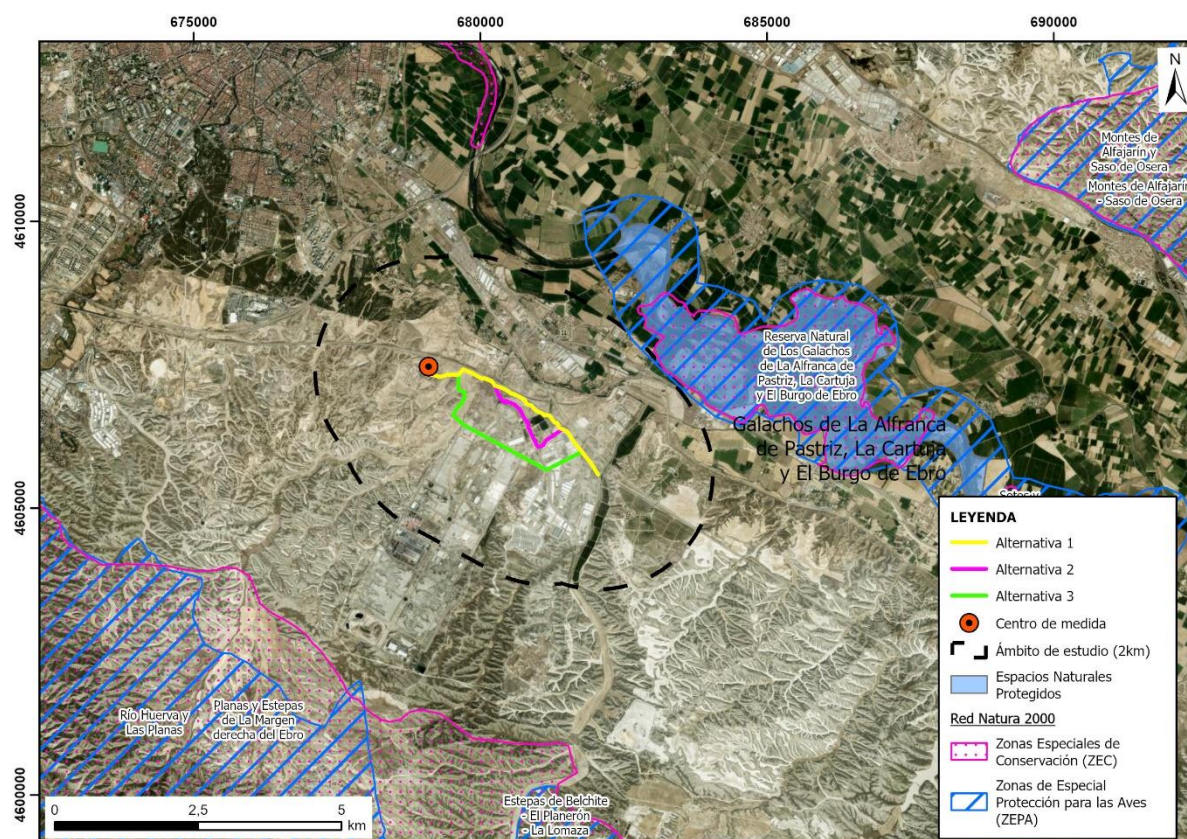


Figura 5.3-1: Espacios Naturales Protegidos cercanos al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza y del Gobierno de Aragón, 2024.

⁴⁷ 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.

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* las figuras pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, todas ellas localizadas a más de 1,5 km del área del Proyecto:

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)
Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro	Reserva Natural	Ley 5/1991, de 8 de abril, de declaración de la Reserva Natural de los galachos de La Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro. ⁴⁸	2,00

5.3.1.2 Reservas Biosfera

De acuerdo con la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴², **no se ha identificado en el ámbito de estudio ninguna Reserva de la Biosfera**. La más cercana se encuentra a aproximadamente 58 km al noroeste del ámbito de estudio (Bardenas Reales de Navarra).

5.3.1.3 Humedales

Según la información disponible de humedales RAMSAR en la Base de Datos de la Naturaleza del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴⁴, **no se ha identificado en el ámbito de estudio ningún Humedal Ramsar**. El más cercano se encuentra a aproximadamente 45 km al sureste del ámbito de estudio (Saladas de Sástago-Bujaraloz).

De acuerdo con la Infraestructura de Datos de Espaciales (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁴⁹ 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 5.3-3*) se encuentran los siguientes Humedales Singulares de Aragón:

⁴⁸Ley 5/1991, de 8 de abril, de declaración de la Reserva Natural de los galachos de La Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1991-10109>
⁴⁹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). Infraestructura de datos espaciales – IDE. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide.html> (último acceso mayo 2024).

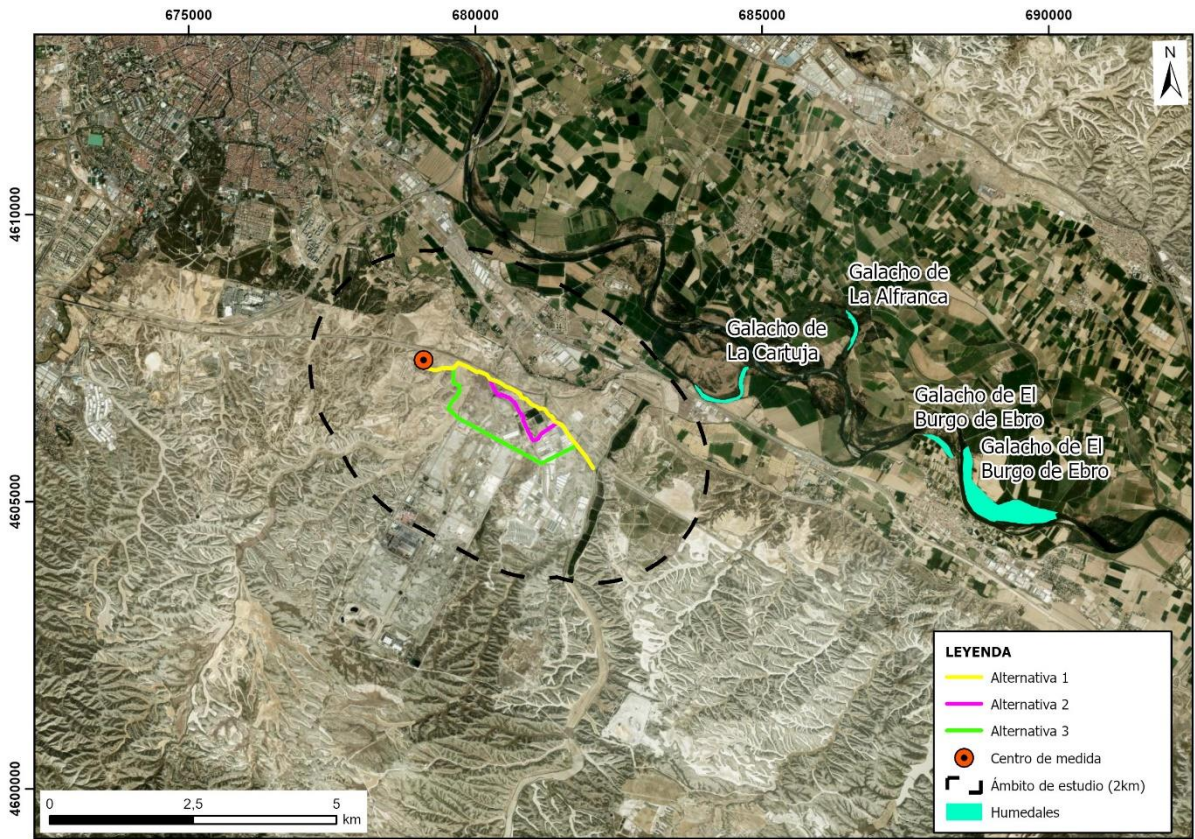


Figura 5.3-2: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio y sus alrededores. AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza y del Gobierno de Aragón, 2024.

Tabla 5.3-3: 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)
HM240000	Galacho de La Cartuja	Lagunas de agua dulce permanente	2,26
HM240070	Galacho de La Alfranca	Lagunas de agua dulce permanente	4,90
HM240068	Galacho de El Burgo de Ebro	Lagunas de agua dulce permanente	5,80
HM240209	La Sulfúrica (Salada de Mediana)	Laguna Salada estacional	10,90

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 en la mayoría de las ocasiones con las Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, por sus siglas en inglés). Las KBAs se definen como sitios que contribuyen significativamente

a la persistencia global de la biodiversidad y se desarrolla por una alianza de organizaciones a nivel mundial entre las que se encuentran la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International, y SEO/BirdLife como representante y socio español.

De acuerdo con la información disponible del área de actividad de Biodiversidad y Bosques del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.), **se han identificado en el ámbito de estudio las Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad de Belchite – Mediana y Galachos y Riberas del Río Ebro**. Además, las IBAs y KBAs más cercanas al área del Proyecto, se recogen en la *Figura 5.3-3* y la *Tabla 5.3-4*:

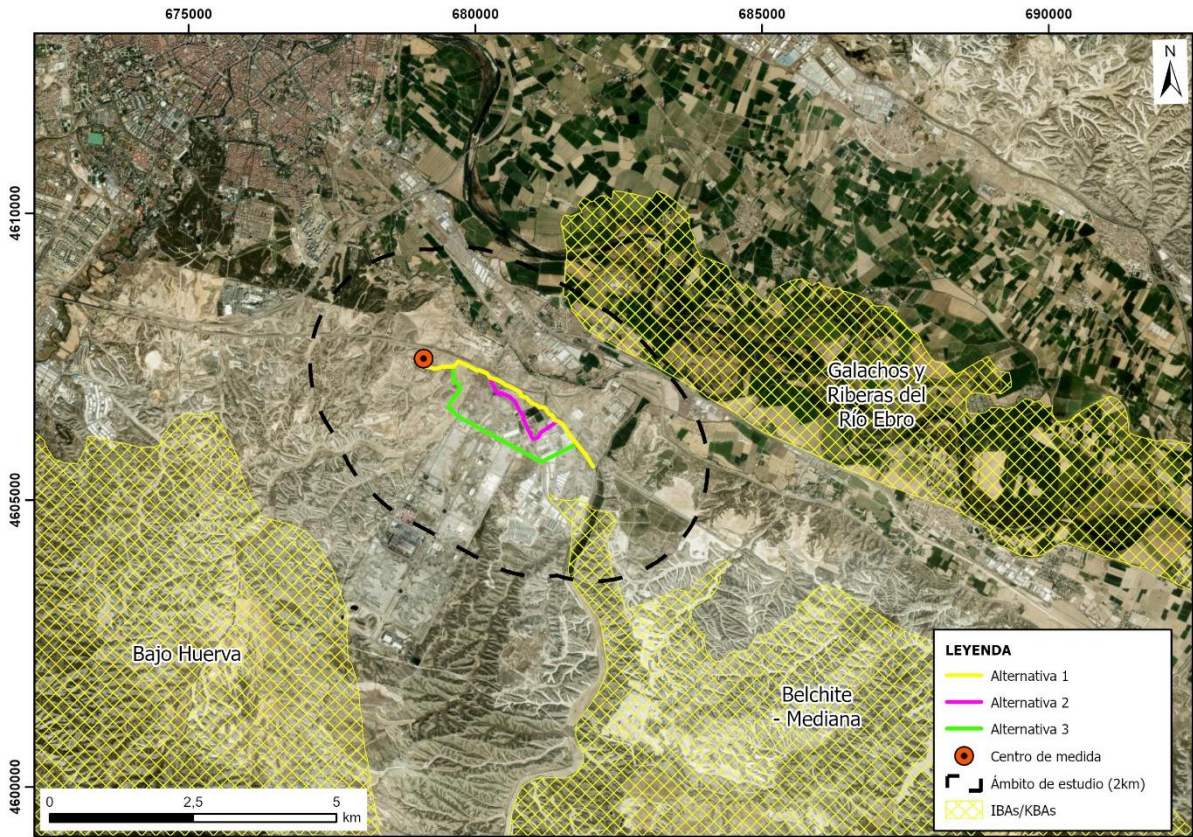


Figura 5.3-3: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Tabla 5.3-4: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto.

Nombre	Superficie (Ha)	Distancia área del proyecto (km)
IBA Belchite – Mediana	516.09	0,58
IBA y KBA Galachos y Riberas del Río Ebro	650.21	1,58
IBA Bajo Huerva	421.86	3,20

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 actualidad⁵⁰ la región comprende la siguiente división corológica:

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

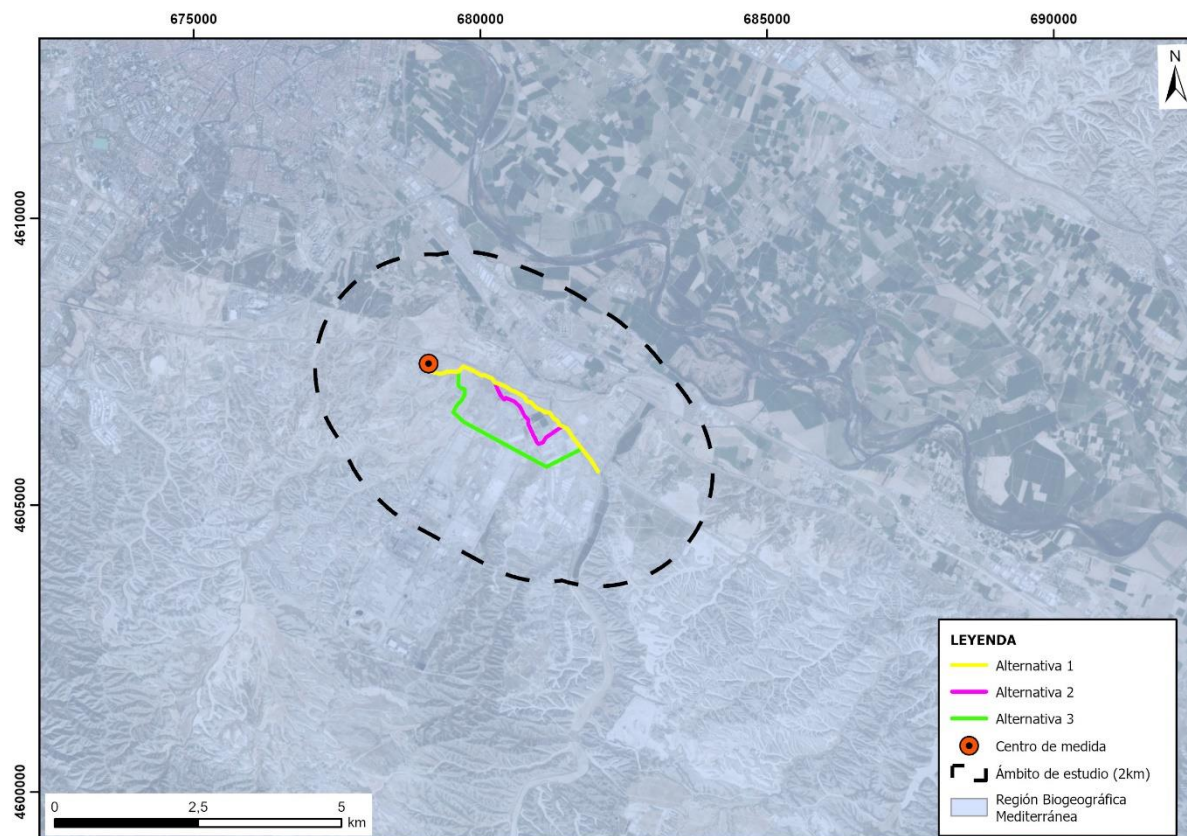


Figura 5.3-4: Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.

De los seis pisos bioclimáticos de la región Mediterránea, en el sector de estudio se afecta a uno de ellos:

- **Mesomediterráneo:** presenta un termoclima que se sitúa entre los 13 y 17°C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una mínima inferior a 4°C (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden suceder 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 se 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 o clímax. Este concepto se aplica igualmente a la vegetación primitiva, aún no alterada, de una zona concreta. La 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, 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 Martínez, pertenecería a la serie 29: **Serie mesomediterránea murciano almeriense guadiciano-bacense setabense valenciano-tarraconense y**

⁵⁰ Rivas Martínez S. el. Al. (1987) Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.

aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. Nombre fitosociológico: *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae 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 vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos.

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

La vocación de estos territorios es sobre todo ganadera, ya que los cultivos cerealistas sufren los avatares de la irregularidad y escasez de las precipitaciones. Los cultivos arbóreos agrícolas (olivos, almendros, etcétera) sólo rinden en los suelos profundos de valles y vaguadas en los que existe una cierta compensación hídrica.

Se resumen en la *Tabla 5.3-5* la vegetación potencial perteneciente a la serie 29:

Tabla 5.3-5: Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29. Árbol dominante: *Quercus rotundifolia*. Nombre fitosociológico: *Bupleuro rigidi-Quereeto rotundifoliae sigmetum*

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

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 mayor parte de la superficie está ocupada por campos de cultivo de secano, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales e infraestructuras, principalmente carreteras. No obstante, existen varios parches de vegetación natural, cuyas especies se detallan en el apartado 5.3.2.8.

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 disponible en internet que muestra información sobre la biodiversidad de las plantas de España.

Este programa fue desarrollado con el apoyo y colaboración de la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Real Jardín Botánico (Ministerio de Economía y Competitividad) para mostrar al público información sobre biodiversidad de las plantas de España en Internet.

A partir de la herramienta *Anthos* se obtiene un listado de la flora presente en las cuadrículas 10x10 km del ámbito de estudio (Figura 5.3-5). Además, contiene información acerca de la distribución de las plantas. La Figura 5.3-5 muestra la distribución de las cuadrículas 10x10 km en el ámbito de estudio del Proyecto (30TXM70 y 30TXM80).

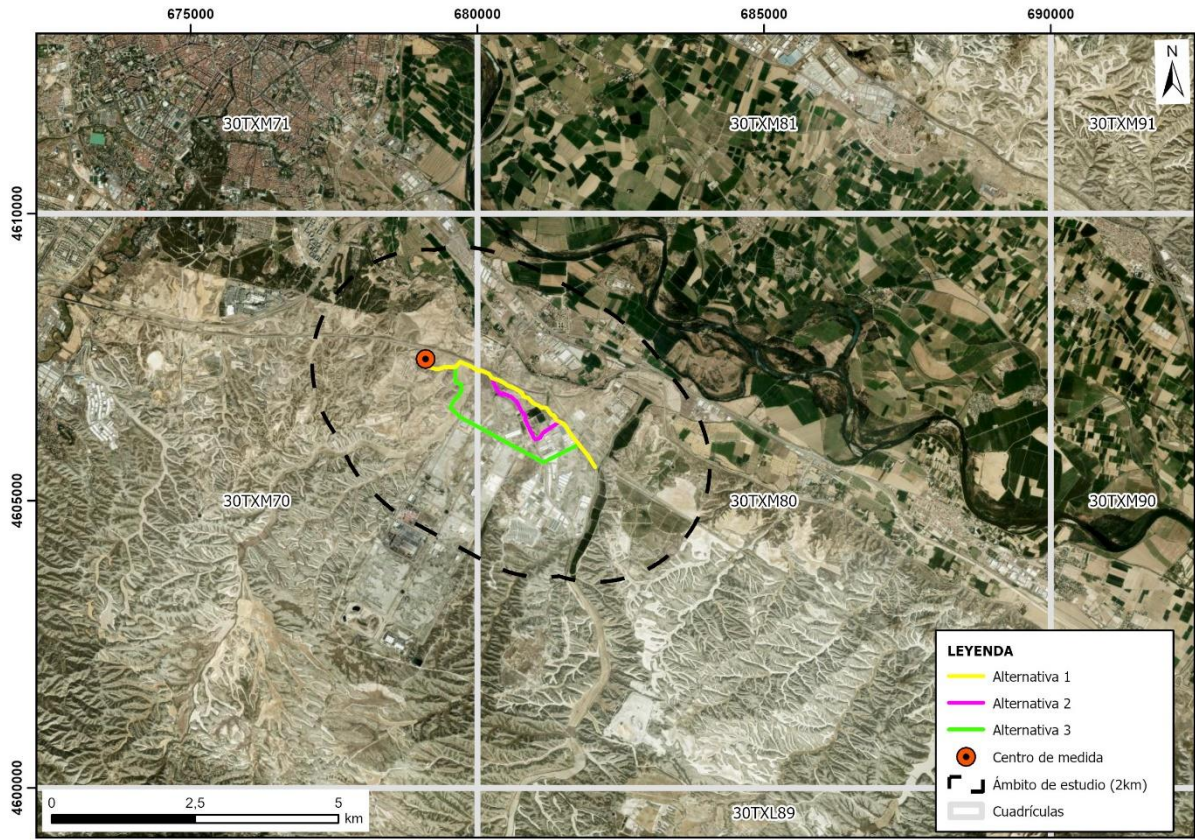


Figura 5.3-5: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM70 y 30TXM80) del ámbito de estudio. Fuente: *Anthos* (2024)- Sistema de información sobre las plantas de España (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

El ámbito de estudio se localiza en dos cuadrículas: 30TXM70 y 30TXM80 de las que se han obtenido 121 especies. Estas especies se pueden consultar en la *Tabla 5.3-6*.

Tabla 5.3-6: Inventario de flora registrada en las cuadrículas: 30TXM70 y 30TXM80. Fuente: *Anthos*.

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Achillea filipendulina</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Phalaris minor</i>
<i>Agropyron cristatum</i> subsp. <i>pectinatum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>
<i>Althaea cannabina</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Picris hispanica</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Gypsophila struthium</i> subsp. <i>hispanica</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Reseda odorata</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>nummularioides</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Rochelia disperma</i> subsp. <i>disperma</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Rostraria cristata</i>

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Ballota nigra</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Biscutella auriculata</i>	<i>Hyoscyamus niger</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Brachypodium hybridum</i>	<i>Hypochaeris glabra</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Bupleurum fruticosum</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Sideritis montana</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Silene otites</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Cardaria draba</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Carlina lanata</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Stachys dubia</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Dianthus pungens subsp. hispanicus</i>	<i>Marrubium supinum</i>	<i>Stipa atlantica</i>
<i>Ecballium elaterium</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Stipa capillata</i>
<i>Echinaria capitata</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Erigeron bonariensis</i>	<i>Orlaya daucoides</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Thymus zygis subsp. zygis</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Oxalis debilis</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Papaver hybridum</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Filago pyramidata</i>		

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 relación con la vegetación, tras la consulta de las bases de datos disponibles (GBIF, Portal de la lista roja de la flora vascular de España-SEBiCoP⁵¹), en las cuadrículas 30TXM70 y 30TXM80 del ámbito de estudio potencialmente se encuentran dos especies de flora amenazadas: *Senecio aurícula* (Listado Aragonés de Especies en Régimen de Protección Especial, anteriormente Vulnerable) y *Thymus loscosii* (Listado Español y Listado Aragonés de Especies en Régimen de Protección Especial).

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 Aragón⁵² y el artículo 2 del Gobierno de Aragón, 2015⁵³, se consideran:

⁵¹ <https://listaroja.conservacionvegetal.org/index.html>

⁵² 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.

⁵³ 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.**

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)⁵⁴ 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 5.3-7*.

⁵⁴ 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.

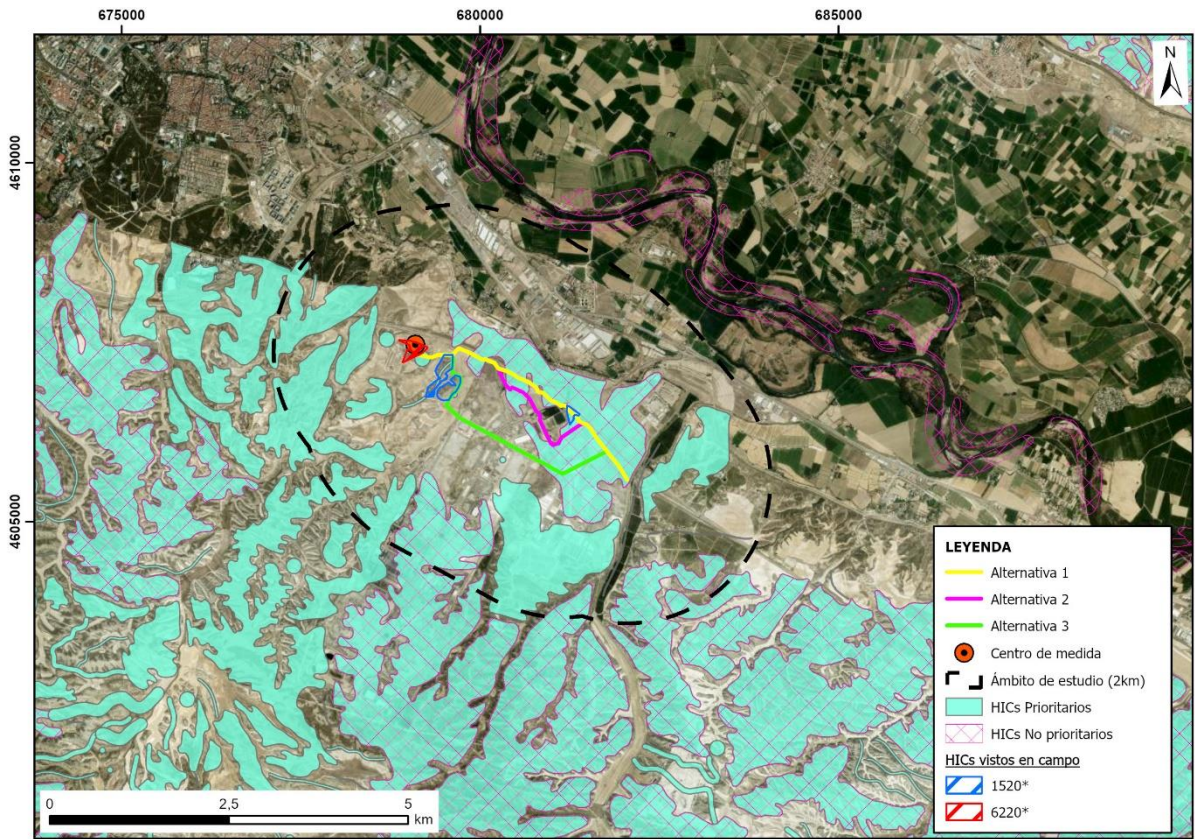


Figura 5.3-6: HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Tabla 5.3-7: 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
1430	Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)	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> .
1520*	Vegetación ibérica de yesos (<i>Gypsophiletalia</i>)	Garrigas que ocupan suelos ricos en yeso de la Península Ibérica, generalmente muy abiertas y caracterizadas florísticamente por la presencia de numerosas especies gipsófilas. Las formaciones arbustivas con baja cobertura son siempre abundantes, a menudo ricas en tomillos (<i>Thymus</i>), jarillas (<i>Helianthemum</i>) y compuestas (<i>Centaurea</i> , <i>Jurinea</i> , <i>Santolina</i>).
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Son matorrales altos (sardas, maquias) propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos.

Tal como se ha expuesto, en el ámbito de estudio del Proyecto tienen presencia los siguientes HICs: 1430, 1520* y 5330, siendo considerado únicamente como prioritario el HIC 1520*.

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 algún impacto 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 8, 9 y 10 de julio 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 albardín. Destacar la ausencia de ambas especies de flora amenazada señaladas en el Apartado 5.3.2.5, así como de la especie *Krascheninnikovia ceratoides*. El listado completo de especies detectadas durante la prospección botánica se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.3-8: especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En **negrita**, las especies más abundantes. En **rojo**, las especies invasoras. Fuente: AECOM.

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Allium roseum</i>	<i>Gypsophila struthium</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Silene tridentata</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Limonium hibericum</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Stipa atlantica</i>
<i>Dactylis hispanica</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Diplotaxis eruroides</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Picris hispanica</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Viburnum tinus</i>
<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Xanthium orientale</i>
<i>Genista scorpius</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>	

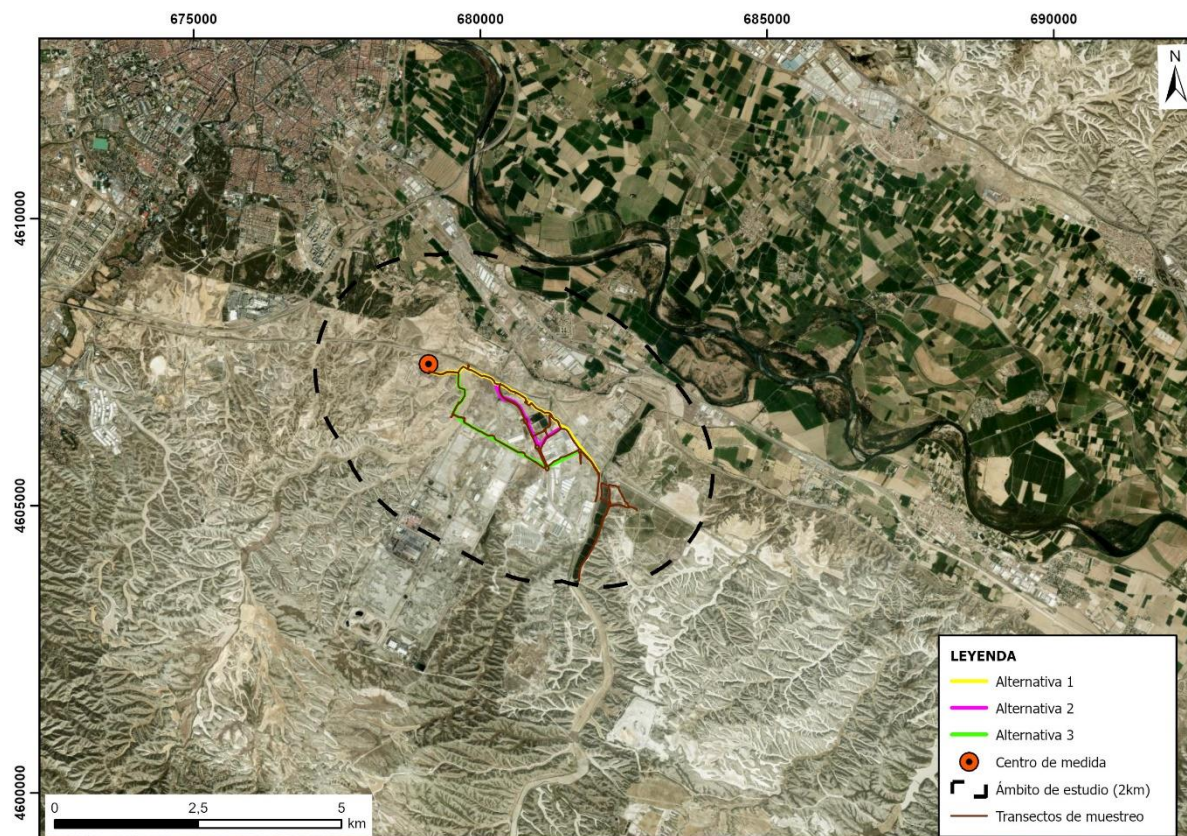


Figura 5.3-7: Recorrido realizado durante la campaña de campo los días 8, 9 y 10 de julio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.

En cuanto a las comunidades de flora identificadas, las más representativas son el matorral bajo, situado en las zonas elevadas que rodean los campos de cultivo de cereal, y la vegetación asociada a zonas degradadas o urbanas, cerca o en el polígono industrial. Durante la campaña de campo se comprobó la tala reciente de una gran masa de olivos situados en el tramo final de las tres alternativas, próximos al futuro emplazamiento del centro de datos. Existe una masa de cañavera (*Arundo donax*) asociada al canal de desagüe de las balsas cerca del polígono industrial, siendo esta una especie invasora.



Figura 5.3-8: Comunidad de matorral bajo formado principalmente por romero, genista, tomillo y albardín. Fuente: AECOM.



Figura 5.3-9: Olivos talados en el tramo final de las tres alternativas. Fuente: AECOM.



Figura 5.3-10: Masa de cañavera (*Arundo donax*) en el entorno de las balsas de agua. Fuente: AECOM.

Destacar la presencia de un ejemplar natural de sabina negra (*Juniperus phoenicea*) de gran tamaño en el área del proyecto.

Presencia de especies de flora protegida

Durante las prospecciones de campo **no se registró especie alguna catalogada** dentro del ámbito del proyecto.

Presencia hábitats de interés comunitario en la cartografía oficial

Se identificaron todos los HIC localizados dentro del área de estudio mediante cartografía oficial durante el trabajo de gabinete. Una vez identificados todos los HIC en la cartografía oficial, se realizó una visita de campo a cada uno de ellos para comprobar su presencia y estado de conservación.

Durante esta visita se caracterizó cada uno de los hábitats recogiendo datos sobre:

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

Durante la campaña de campo se confirmó la presencia de dos HICs en el ámbito de estudio: el hábitat prioritario 1520* Vegetación ibérica de yesos (*Gypsophiletalia*) y el hábitat 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-. *Brachypodietea* (Figura 5.3-6).

En la Figura 5.3-6 se muestran los HICs revisados y caracterizados durante las prospecciones de campo.

El HIC 6220* está limitado a una mancha extensa de albardín, en las inmediaciones de la subestación eléctrica. La especie característica del HIC 6220* detectada en los trabajos de campo es *Lygeum spartium*, si bien en el área más alejada de la subestación eléctrica esta especie está acompañada de *Salvia rosmarinus* y especies de gramíneas (*Poa bulbosa*, *Gypsophila struthium*). La condición de este HIC es de medio-baja, dado que a pesar de la extensión está altamente fragmentado.

En cuanto al HIC 1520*, fue detectado en varias manchas dispersas en las cercanías de la subestación eléctrica y en las cercanías de las balsas de riego. Las principales especies detectadas fueron *Gypsophila struthium*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Poa bulbosa* y ejemplares aislados de *Ononis tridentata*. Este HIC tiene una condición mala, debido a la alta fragmentación y al pequeño tamaño de las manchas detectadas.

No se detectaron masas arbóreas o bosques en cualquiera de los trazados de las alternativas.

Señalar que el ajuste de las alternativas al trazado de los caminos existentes reduciría significativamente la potencial afección a la vegetación existente en el área de estudio.

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, estancia y el carácter migratorio de muchas especies. 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 la zona de estudio va ligada a los biotopos vegetales, siendo las siguientes unidades de fauna las estudiadas en el territorio:

- **Cultivos de secano:** Los campos de cultivo de secano albergan una diversidad de especies adaptadas a las condiciones agrícolas. Entre las aves más comunes que se pueden encontrar están la alondra común (*Alauda arvensis*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y la calandria (*Melanocorypha calandra*). Los mamíferos incluyen especies como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y el erizo común (*Erinaceus europaeus*). También pueden estar presentes reptiles como la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).
- **Terrenos sin cultivar o baldío:** Estos terrenos suelen estar dominados por vegetación ruderal y matorral bajo, proporcionando refugio y alimento a varias especies de fauna. Las aves son frecuentes en estos biotopos, entre ellas se pueden encontrar especies como la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y el escribano soteño (*Emberiza cirlus*). Los mamíferos comunes en estas áreas incluyen el zorro (*Vulpes vulpes*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).
- **Zonas industriales:** Aunque estas áreas están altamente modificadas por la actividad humana, algunas especies de fauna han logrado adaptarse a estos entornos. Es común observar aves como el gorrión común (*Passer domesticus*) y la paloma bravía (*Columba livia*).

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 u Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad⁵⁵.

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, **30TXM70 y 30TXM80**.

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:

⁵⁵ 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>

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) 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 Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas⁵⁶, 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 silvestres⁵⁷. 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 de la zona de estudio:

⁵⁶ 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>.

⁵⁷ 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>.

Tabla 5.3-9: Especies presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	Aragón
ANFIBIOS					
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LC	II / IV	LESRPE	VU
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	--	IV	LESRPE	--
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	LC	II / IV	LESRPE	--
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LC	--	LESRPE	VU
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	IV	LESRPE	--
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LC	--	LESRPE	--
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana verde	LC	V	--	LAESRPE
<i>Rana perezi</i>	Rana común	--	V	--	--
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón marmolado	VU	IV	LESRPE	VU
REPTILES					
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	--	--	LESRPE	--
<i>Anguis fragilis</i>	Lución o eslizón sin patas	--	--	LESRPE	--
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega ibérica	LC	--	LESRPE	--
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	--	LESRPE	--
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	NT	II / IV	VU	VU
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LC	--	LESRPE	--
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	--	--	--	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	--	--	LAESRPE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	NT	II	LESRPE	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	--	LESRPE	--
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LC	IV	LESRPE	--
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	--	IV	LESRPE	--
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	--	--	LESRPE	--
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LC	--	LESRPE	--
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	--	LESRPE	--
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	--	LESRPE	--
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	NT	--	LESRPE	--
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de orejas amarillas	LC	--	--	--
INVERTEBRADOS					
<i>Artimelia latreillei</i>	--	--	--	--	LAESRPE
<i>Chazara prieuri</i>	Mariposa doncella	LC	--	--	LAESRPE
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	Escarabajo acuático gigante	--	--	--	--
<i>Dytiscus marginalis</i>	Escarabajo nadador común	--	--	--	--
<i>Hydrophilus piceus</i>	Escarabajo acuático grande	--	--	--	--
<i>Laccophilus hyalinus</i>	--	--	--	--	--
<i>Margaritifera auricularia</i>	Mejillón de río de orejas grandes	CR	IV	EN	--
<i>Potomida littoralis</i>	Cangrejo de río	--	--	--	VU
<i>Unio mancus</i>	Mejillón de río	--	--	VU	VU
PECES					
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	--	--	--	--
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	--	--	--	LAESRPE

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Chondrostoma miegii</i>	Bordallo	--	--	--	--
<i>Micropterus salmoides</i>	Lubina negra	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>Cervus elaphus</i>	Ciervo	--	II	--	--
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña común	LC	III	--	LAESRPE
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LC	III	--	LAESRPE
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LC	IV	LESRPE	--
<i>Genetta genetta</i>	Jineta	--	V	--	LAESRPE
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	LC	--	--	--
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	--	--	--
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo 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>Mustela putorius</i>	Turón	--	V	--	VU
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño patiblanco	LC	--	--	LAESRPE
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	NT	--	--	--
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	--	--	--	--
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	--	--	--
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	LC	--	--	--
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	--	--	--	LAESRPE
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--

Tabla 5.3-10: Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LC	I	LESRPE	--
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	--	LESRPE	--
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	II	--	--
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	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>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	LC	I	VU	VU
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	LC	I	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LC	--	LESRPE	--
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LC	I	LESRPE	--
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	LC	I	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña	--	--	LESRPE	--
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LC	I	LESRPE	--
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	NT	--	LESRPE	--
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	--	--	--	--
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LC	I	LESRPE	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont	VU	I	EN	EN
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	I	LESRPE	--
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	--
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	VU	--	LESRPE	--
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	--	--	--	--
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	LC	II	--	--
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	LC	II	--	--
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	NT	II	--	--
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LC	--	LESRPE	--
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pito real	LC	I	EN	--
<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 schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NT	II / III	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LC	I	LESRPE	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	LC	--	--	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	--	LESRPE	--
<i>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>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	--	--	--	--
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	LC	I	LESRPE	--
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LC	--	LESRPE	--
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LC	I	LESRPE	--
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LC	--	LESRPE	--
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>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>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	--	--	--	--
<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>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	LC	II	--	--
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LC	--	LESRPE	--
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LC	--	LESRPE	--
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	--	--	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>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LC	I	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	LC	II	--	--
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<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 *Autropotamobius 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 5.3-11) ilustra la ubicación del proyecto **dentro del Plan de conservación del hábitat del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y del Plan de recuperación de la *Margaritifera Auricularia*.**

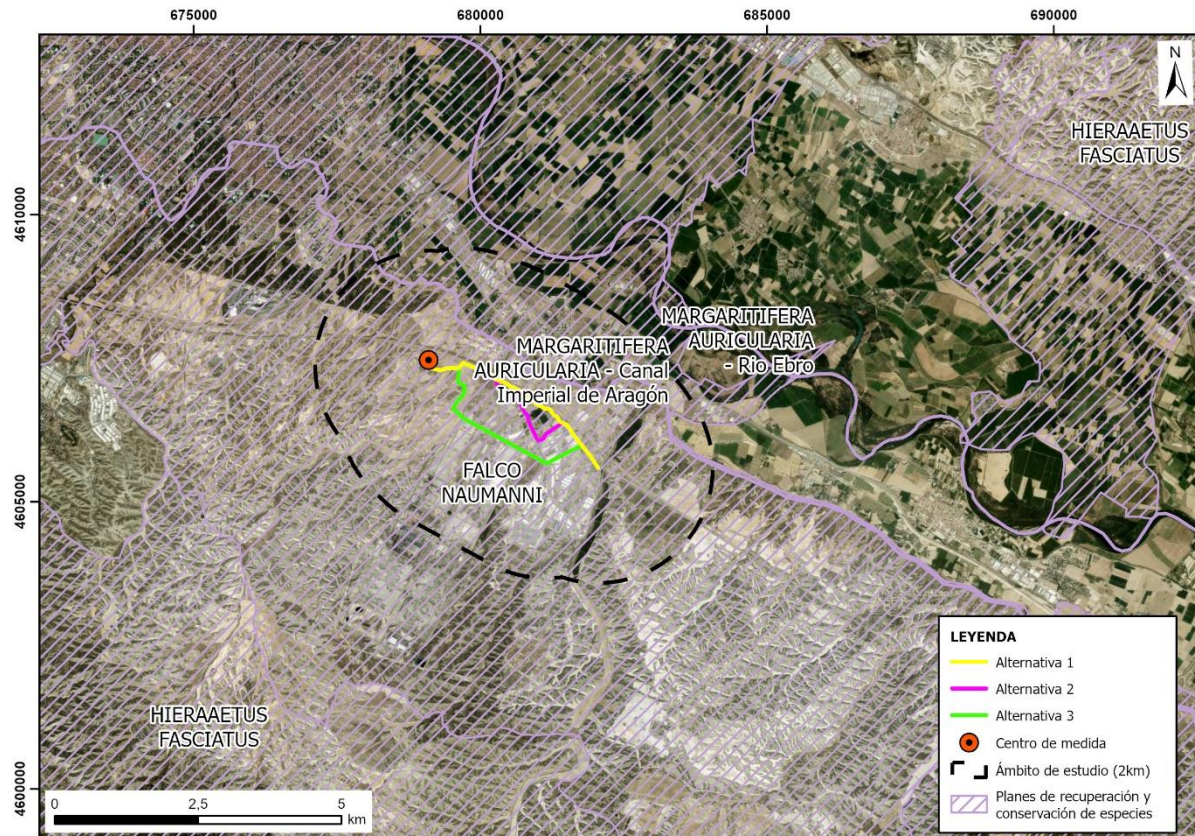


Figura 5.3-11: Áreas donde se ubican los Planes de recuperación y conservación de especies del Gobierno de Aragón. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

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 ningún área crítica de conservación**. El área crítica más cercana es el "Área crítica del cernícalo primilla" localizado a 6.110 m al sureste del ámbito del proyecto. (Figura 5.3-12).

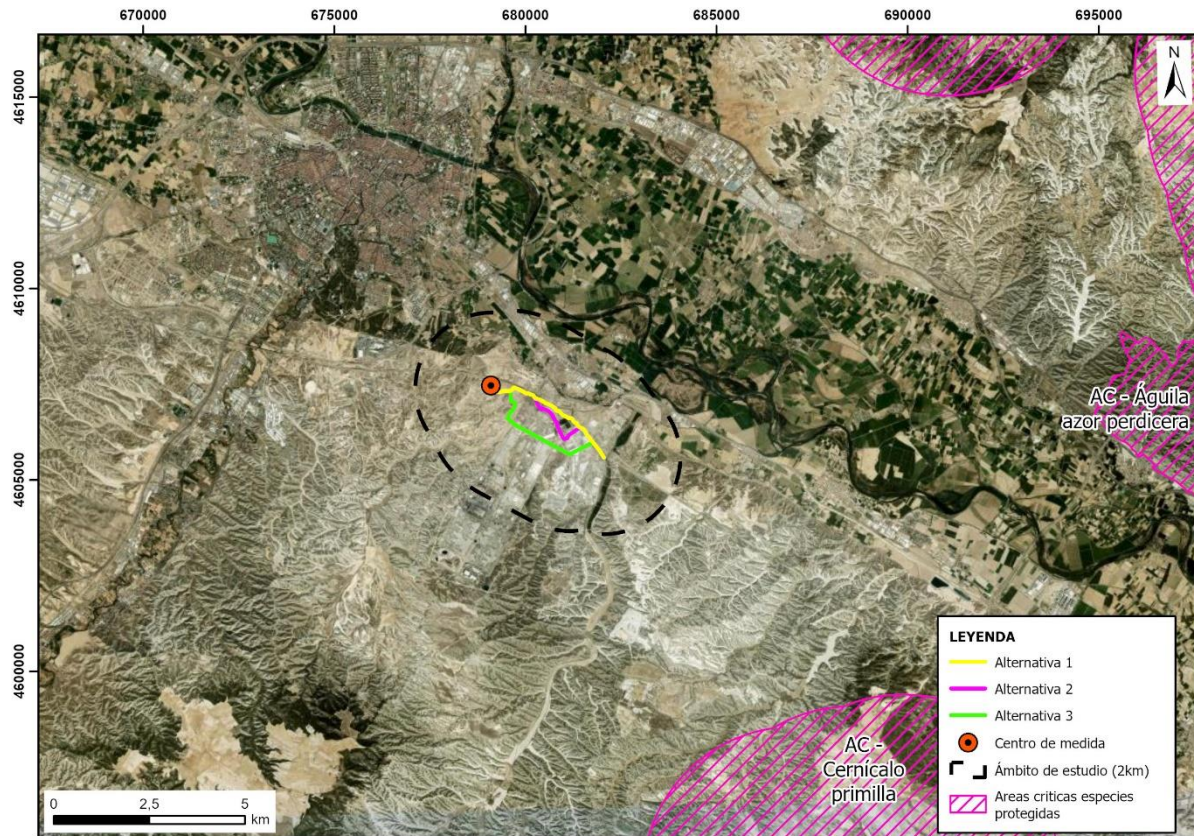


Figura 5.3-12: Áreas críticas de especies protegidas en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

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 siguiente figura (*Figura 5.3-13*) se muestra la ubicación del proyecto dentro de estas zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas.

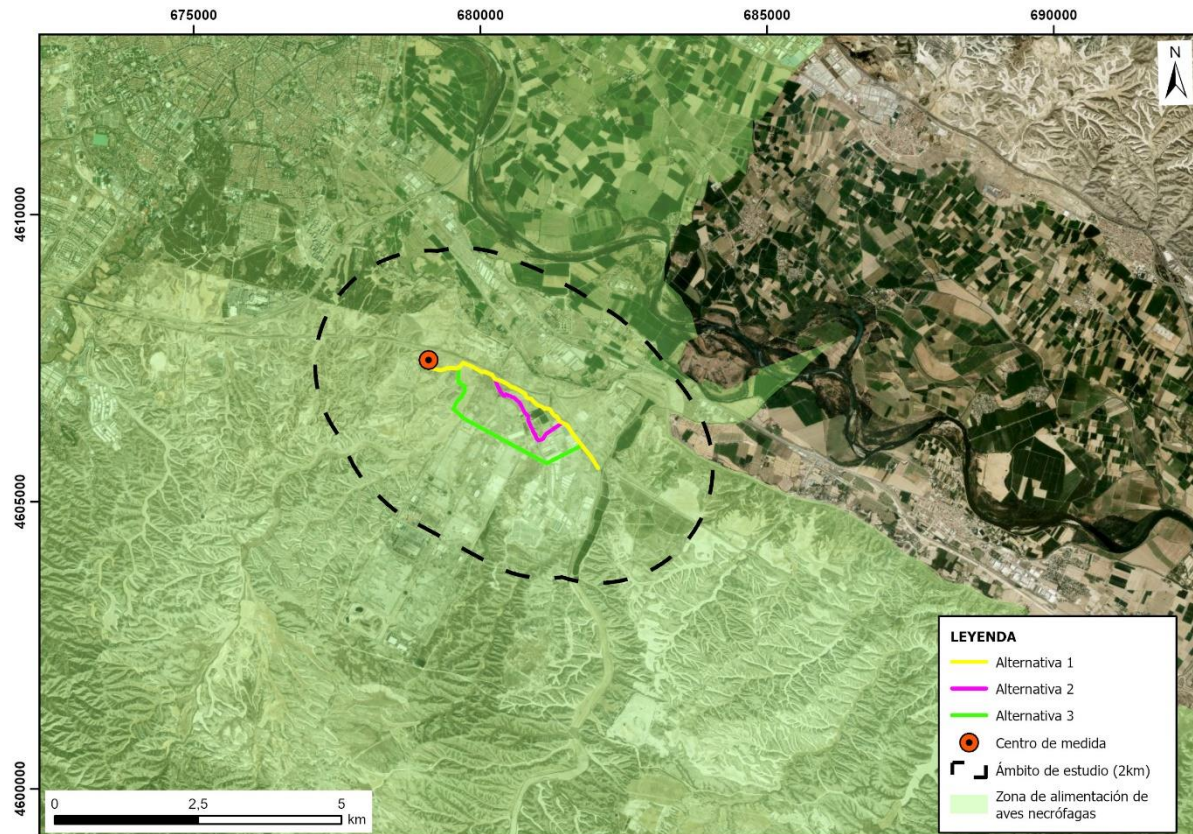


Figura 5.3-13: Zonas de alimentación de aves necrófagas. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

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 agosto⁵⁸, 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 5.3-14* 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.

⁵⁸ 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.

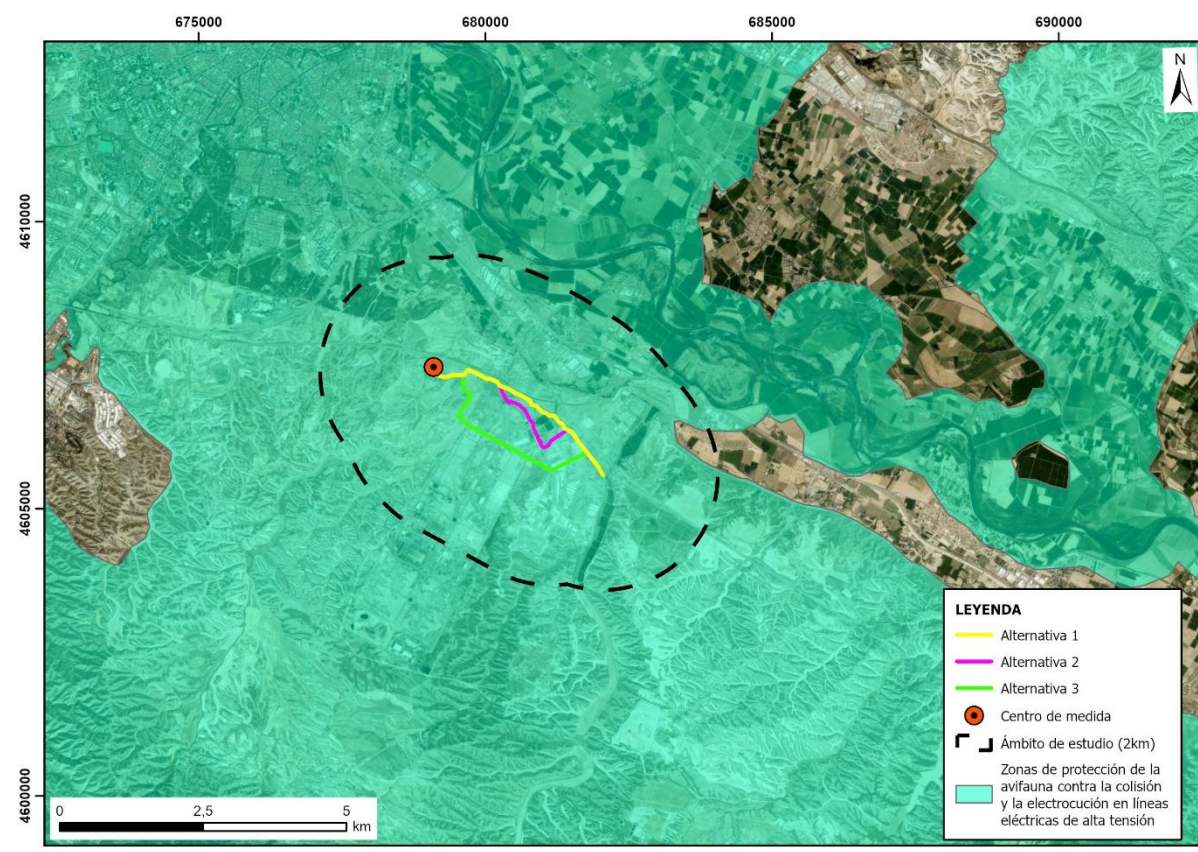


Figura 5.3-14: Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de líneas eléctricas de alta tensión. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

5.3.3.4 Prospección faunística

Para la elaboración del EslA se llevó a cabo un trabajo de campo durante los días 8, 9 y 10 de julio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos a lo largo ámbito de estudio del proyecto. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación a lo largo del área de estudio para detectar aves (estaciones de muestreo con un buffer de 500 m), tal como se muestra en la *Figura 5.3-15*.

En cada estación de muestreo, se registraron todas aquellas especies observadas durante un periodo de 30 minutos, destacando aquellas consideradas claves. También, se anotaron las especies detectadas durante el recorrido entre estaciones de observación.

Para cada observación, se anotaron los siguientes datos: especie, sexo y edad (si fuera posible), comportamiento, distancia al observador, hábitat, dirección de observación, dirección de vuelo y altura de vuelo.

Para la observación de la avifauna, se emplearon prismáticos y telescopio de distintos alcances, lo que permitió una correcta visión e identificación de las distintas especies dentro del buffer de 500 m.

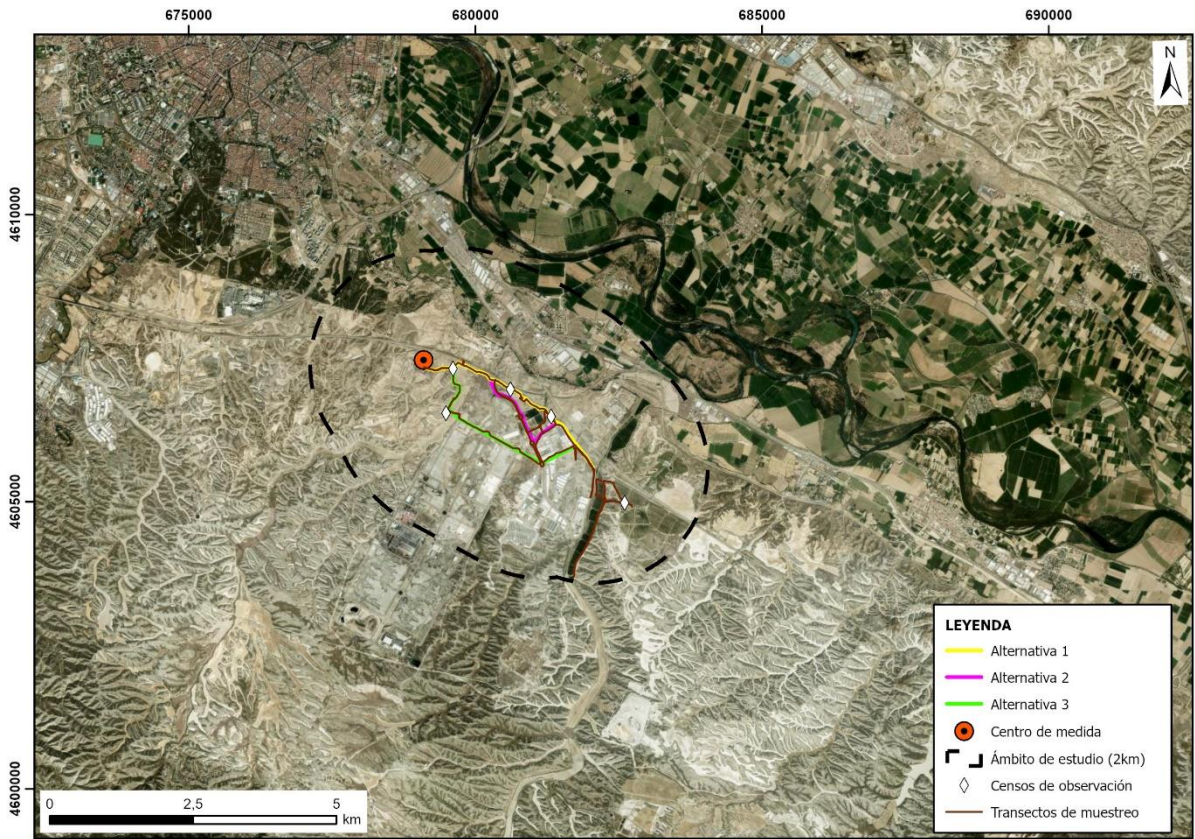


Figura 5.3-15: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 8, 9 y 10 de julio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.

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

Los muestreos realizados mediante transectos lineales y estaciones de censo en el ámbito de estudio muestran una comunidad de aves ligada a matorrales, zonas industriales (vertederos) y, especialmente, a rapaces en busca de carroña o presas (principalmente, conejos).

La presencia de un vertedero de residuos sólidos urbanos a aproximadamente 4 km de la alternativa más próxima (Urbaser, Parque Tecnológico del Reciclaje López Soriano) es un factor atrayente para cigüeñas, milanos, gaviotas, buitres, palomas y estorninos. El paso de cigüeñas y milanos negros tiene una componente direccional clara, desde zonas de descanso y cría hacia el vertedero, pasando por encima del ámbito de estudio.

Destacar también la presencia de numerosas rapaces en el área donde se ha efectuado la tala de olivos, cerca del emplazamiento del futuro centro de datos. Al quedar expuestos los vivares de conejo, estos son más visibles durante sus desplazamientos, siendo más fácilmente localizados por águilas calzadas y busardos ratoneros. De forma similar, la tala del olivar ha dejado expuestas a especies de reptiles, que son localizadas y capturadas por las águilas culebreras.

El resumen de las especies detectadas durante los censos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5.3-11: Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.

Clase	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
Aves	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LC	I	LESRPE	--
	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--

Clase	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	I	LESRPE	--
	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	LAESRPE
	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	LC	II	--	--
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora		--	--	--
	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	LC	--	--	--
	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	--	LESRPE	--
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	I	LESRPE	--
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
	<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
	<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LC	--	LESRPE	--
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Ratón de campo	LC	--	--	--
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NT	--	--	--
	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	--	--	--
Reptiles	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija coliroja	--	--	LESRPE	--
	<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica	LC	--	--	--



Figura 5.3-16: Fauna detectada en el ámbito de estudio. De arriba abajo, águila calzada, águila culebrera, abejaruco y lagartija ibérica. Fuente: AECOM.

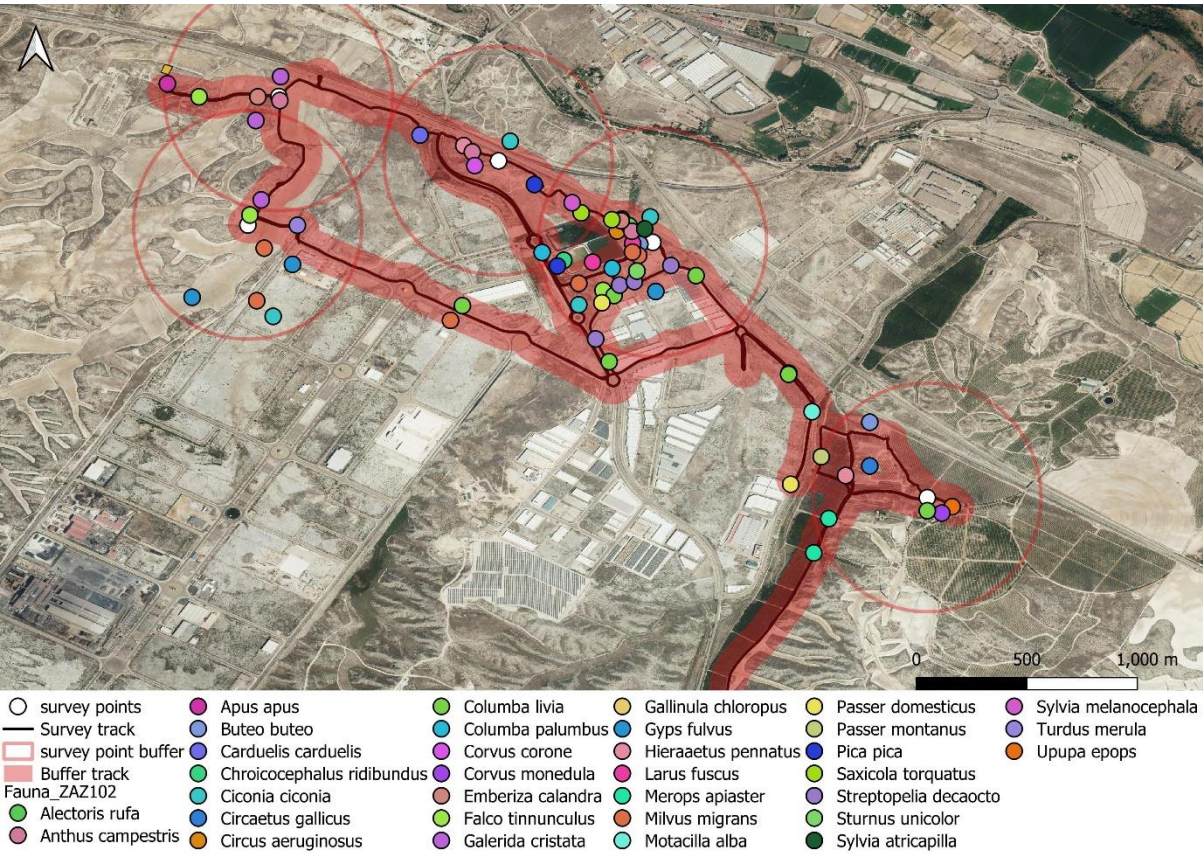


Figura 5.3-17: Localización de las aves detectadas en el ámbito de estudio durante los muestreos. Fuente: AECOM.

Ninguna de las especies detectadas durante la campaña de campo tiene categoría de amenazada según el Catálogo Español o el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. No obstante, en la bibliografía se muestran varias especies sensibles que podrían estar presentes en el ámbito de estudio.

Especies sensibles observadas

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

Tabla 5.3-12: Especies sensibles presentes en la zona de estudio.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont	VU	I	EN	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU

Ninguna de las especies consideradas está ligada a medios acuáticos, debido a que en el ámbito de estudio no se encontraron cursos de agua o masas de agua con capacidad de albergar especies amenazadas ligadas a este medio en algún momento de su ciclo vital, ya sean invertebrados (mejillón de río, cangrejo de río europeo), anfibios (tritón palmeado, tritón marmolado, sapo partero), reptiles (galápago europeo) o mamíferos (rata de agua).

El principal grupo de fauna con especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio son las aves, especialmente aquellas ligadas a hábitats esteparios (alondra ricotí, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga

ortega). No obstante, los hábitats identificados durante la campaña de campo que pueden albergar a estas especies están en un estado de conservación subóptimo, dado que son manchas de hábitats de pequeño tamaño, con un efecto borde acusado, rodeados de cultivos, infraestructuras lineales y polígonos industriales. Esta fragmentación de los hábitats identificados hace que sea muy poco probable la presencia de alondra ricotí, ganga ibérica o ganga ortega y aguilucho cenizo.

El alimoche, por el contrario, podría estar presente en el área de estudio, dada la disponibilidad de carroña (conejos, en su mayoría) y la presencia del vertedero (a aproximadamente 4 km) en el Polígono Tecnológico del Reciclaje. En este sentido, durante la campaña de campo se visitó este vertedero de residuos sólidos urbanos y se detectaron dos ejemplares de alimoche volando sobre este foco de atracción. Por tanto, durante los pasos en vuelo de tránsito entre las zonas de nidificación o descanso (dormideros) y el vertedero, los alimoches pueden sobrevolar el ámbito de estudio con cierta frecuencia, siendo esta la especie de fauna más sensible de las potencialmente presentes.

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 (*Apartado 5.1 “Delimitación preliminar del ámbito de estudio”*).

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 Aragonés⁵⁹ 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*.

Conforme a la información disponible en la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón⁶⁰, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)⁶¹ y en los catálogos de protección del patrimonio de los

⁵⁹ 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.

⁶⁰ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2018). Patrimonio Cultural. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FPAtrimonioCultural> (último acceso: agosto de 2024).

⁶¹ Gobierno de Aragón (2019). Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). Disponible en: <http://www.sipca.es/> (último acceso: agosto de 2024).

PGOU de los municipios del ámbito de estudio, se han identificado 6 elementos del patrimonio cultural en el ámbito de estudio (Figura 5.4-1 y Tabla 5.4-1).

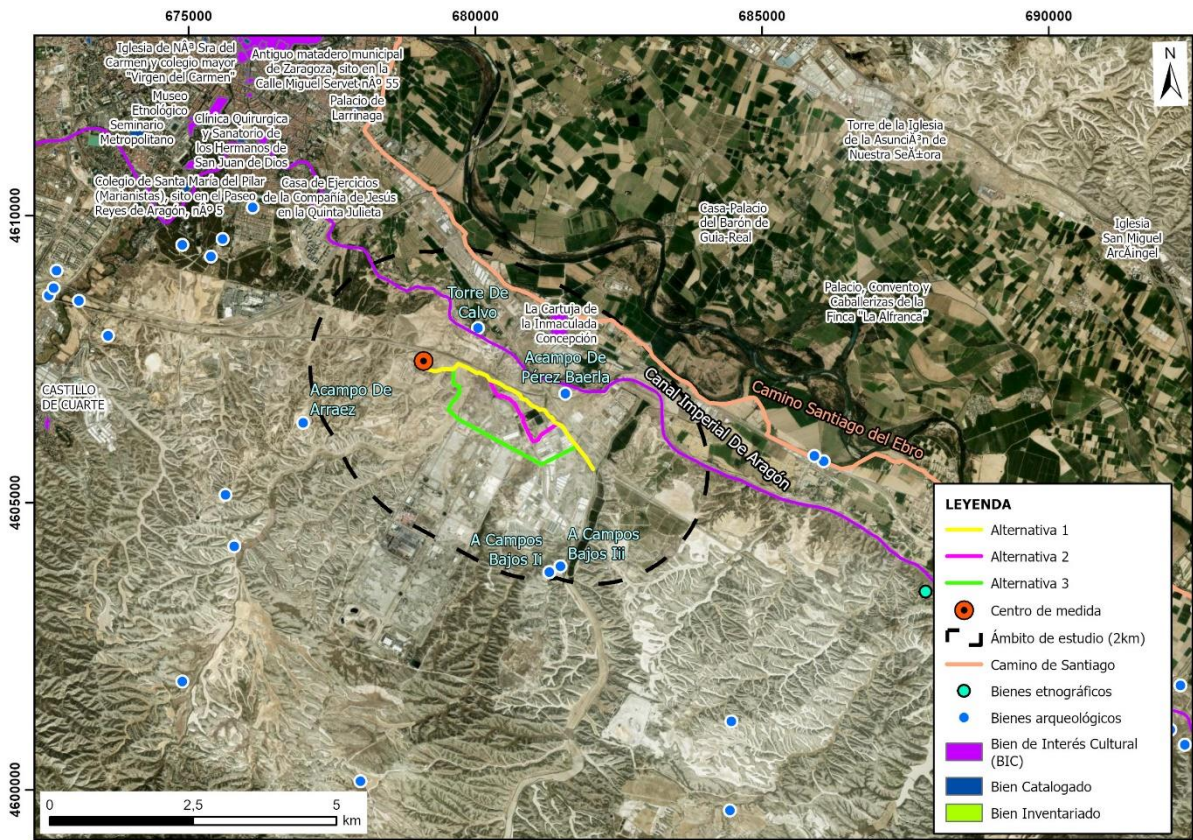


Figura 5.4-1: Bienes en el ámbito de estudio conforme a la Ley 3/1999, de 10 de marzo. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.

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. (nuevo)	NOMBRE	TIPO	CLASE	CATEGORÍA	DISTANCIA ÁREA PROYECTO (m)
1	Cartuja de la Inmaculada Concepción	Inmueble	B.I.C.	Conjunto histórico	1.176
2	Canal Imperial de Aragón	Inmueble	B.I.C.	Conjunto histórico	372
3	Torre de Calvo	Torre medieval	Bienes arqueológicos	Zona arqueológica	675
4	Acampo de Pérez Baerla	Indeterminado	Bienes arqueológicos	Zona arqueológica	442
5	A campos bajos II	Indeterminado	Bienes arqueológicos	Zona arqueológica	1.900
6	A campos bajos III	Indeterminado	Bienes arqueológicos	Zona arqueológica	1.796

Además de los bienes ya mencionados, es importante destacar la presencia del **Camino de Santiago**, considerado una ruta histórica de peregrinación que atraviesa el ámbito de estudio en su zona norte y cuenta con un alto valor cultural. Esta ruta milenaria no solo es un bien cultural (conjunto histórico artístico) reconocido a nivel internacional, sino que también constituye un elemento clave en la configuración del paisaje histórico-cultural de la región. La conservación de su entorno y la protección de su integridad son fundamentales para mantener su relevancia como patrimonio de la humanidad.

Se ha llevado un Estudio Básico Patrimonial realizado por la auditoría de energía y medio ambiente AUDEMA S.A y el cual se incluye en el *Anexo VII “Estudio Arqueológico”*. De acuerdo con dicho Estudio, no se han localizado bienes patrimoniales (yacimientos arqueológicos, elementos etnográficos o arquitectónicos) en el área de

actuación del Proyecto. El elemento más cercano es el Bien Arqueológico denominado “Acampo de Pérez Baerla” (código 1-ARQ-ZAR-017-297-092), localizado a unos 460 m al norte de la Alternativa 1

5.4.2 Vías pecuarias

Entre los componentes del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)⁶², en el apartado 5.f de su Anexo I, se encuentran las vías pecuarias.

Las vías pecuarias están reguladas a nivel nacional por la Ley 3/1995⁶³, y a nivel autonómico por la Ley 10/2005⁶⁴, constituyendo dominio público. Por tanto, su ocupación temporal o permanente (aérea, superficial o subterránea) requiere de una aprobación del Gobierno de Aragón.

De acuerdo con la información recopilada por la Red General de Vías Pecuarias del MITERD⁶⁵ y del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental⁶⁶ en el ámbito de estudio del Proyecto se localizan las vías pecuarias indicadas en la *Figura 5.4-2* y *Tabla 5.4-2*.

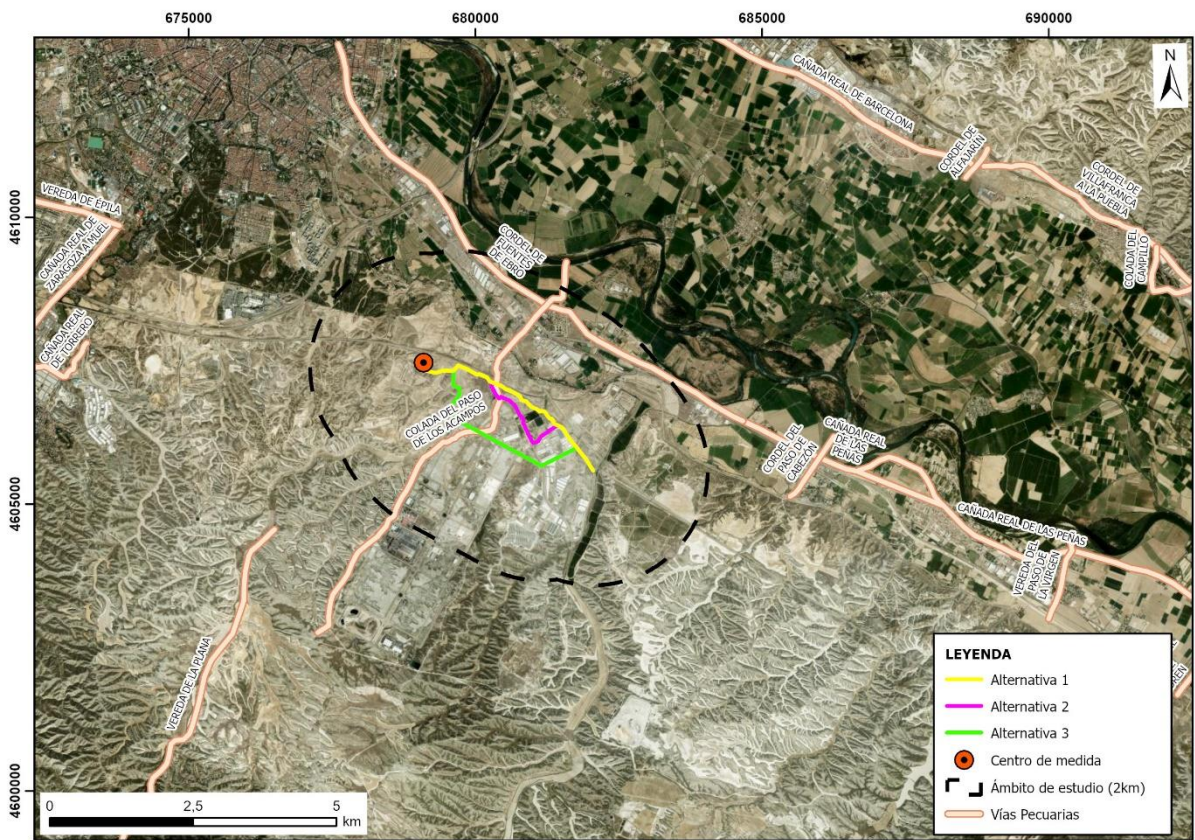


Figura 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

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)
--------	-------------	--------------	--------------------------

⁶² Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). (2011). Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE Nº112 de 11 de mayo de 2011.
⁶³ Jefatura del Estado. (1995). Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE nº 71 de 24 de marzo de 1995.
⁶⁴ Comunidad Autónoma de Aragón. (2005). Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139 de 23 de noviembre de 2005.
⁶⁵ 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).
⁶⁶ Departamento de Medio Ambiente del INAGA. (2007). INAVIAS. Obtenido de <https://aplicaciones.aragon.es/inavias/InaviasAction.inaga?opcion=iniciar> (ultimo acceso mayo 2024).

Colada del paso de los Acampos	Colada	8.538	10
Cordel de fuentes de Ebro	Cordel	10.078	37,61

Como se muestra en la *Figura 5.4-2* mientras que la vía pecuaria Colada del paso de los Acampos es atravesada por el ámbito del Proyecto, el Cordel de fuentes de Ebro se encuentra en los límites del ámbito de estudio.

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 **no se encuentra ninguna vía verde** como se muestra en la *Figura 5.4-3*.

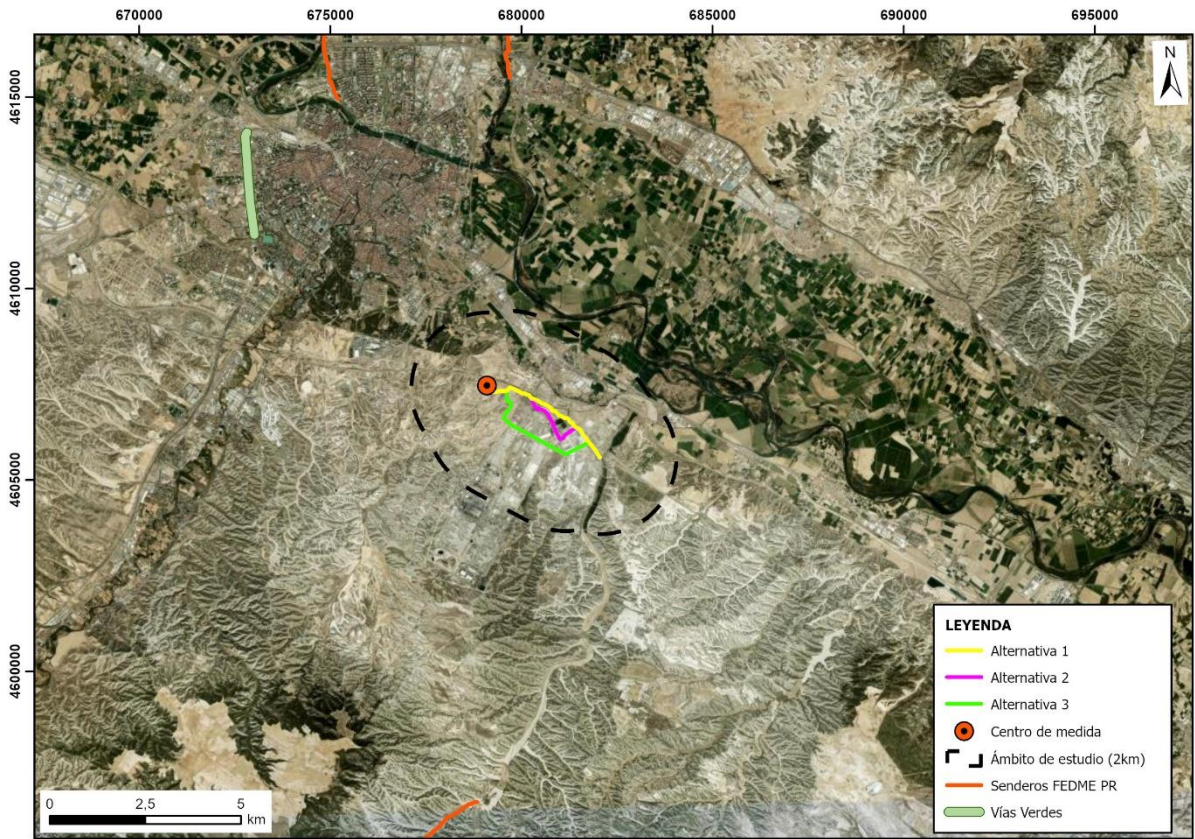


Figura 5.4-3: Vías Verdes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2024.

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,

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

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>

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*, parte del Monte de Utilidad Pública *Casa Forestal de la Cartuja Baja* se encuentra dentro ámbito de estudio.

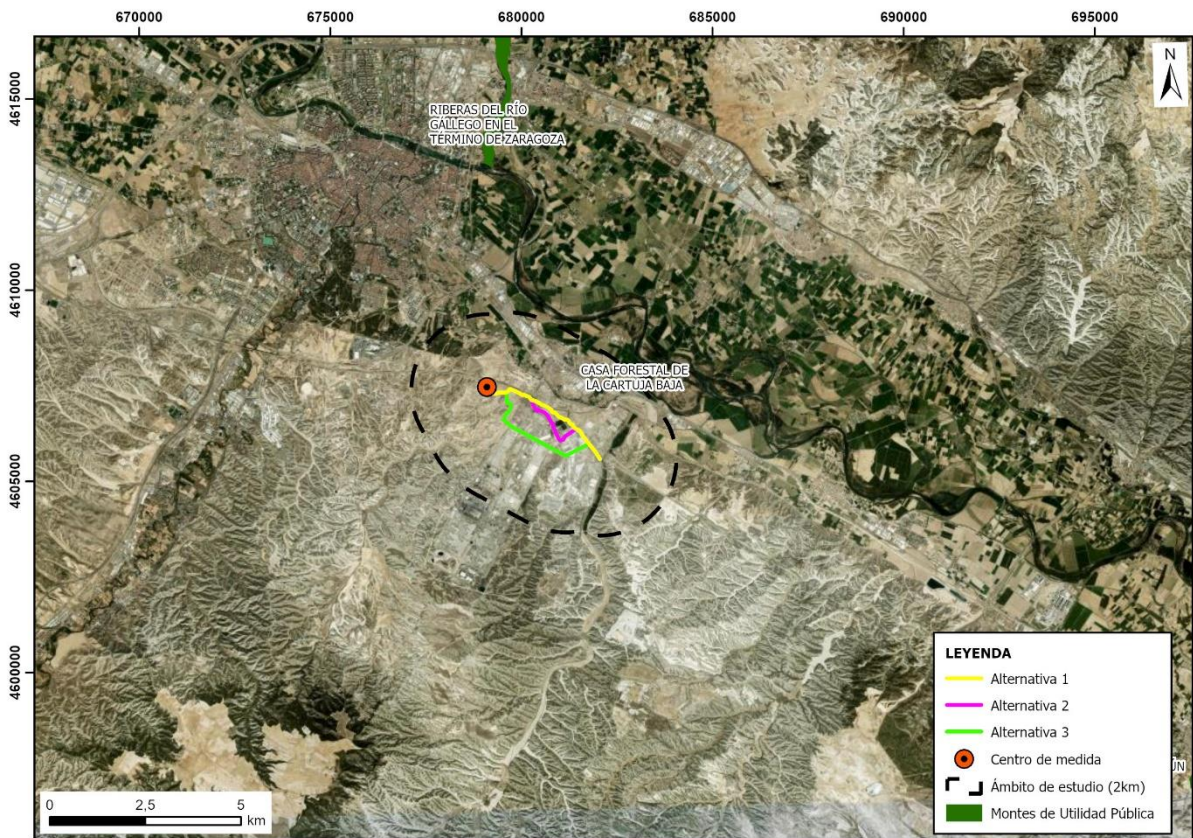


Figura 5.4-4: MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.

Tabla 5.4-3: Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Departamento de Medio Ambiente del INAGA. INAMUP, 2024.

NOMBRE	NÚMERO	TITULARIDAD	SUP. OFICIAL (HA)
Casa Forestal de la Cartuja Baja	000379	Gobierno de Aragón	0,091

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, expuestos de mayor a menor extensión:

- Producción e infraestructuras agrícolas: uso principal en el ámbito de estudio, ocupando la mayor parte de la extensión.
- Áreas industriales e infraestructuras: en las que se engloban coberturas territoriales destinadas a áreas en construcción, producción secundaria, redes de transporte, servicios logísticos y de almacenamiento y otras industrias extractivas.
- Áreas naturales terrestres: presente en la zona central del ámbito de estudio y coincidente con masas arbóreas.
- Áreas urbanas.

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

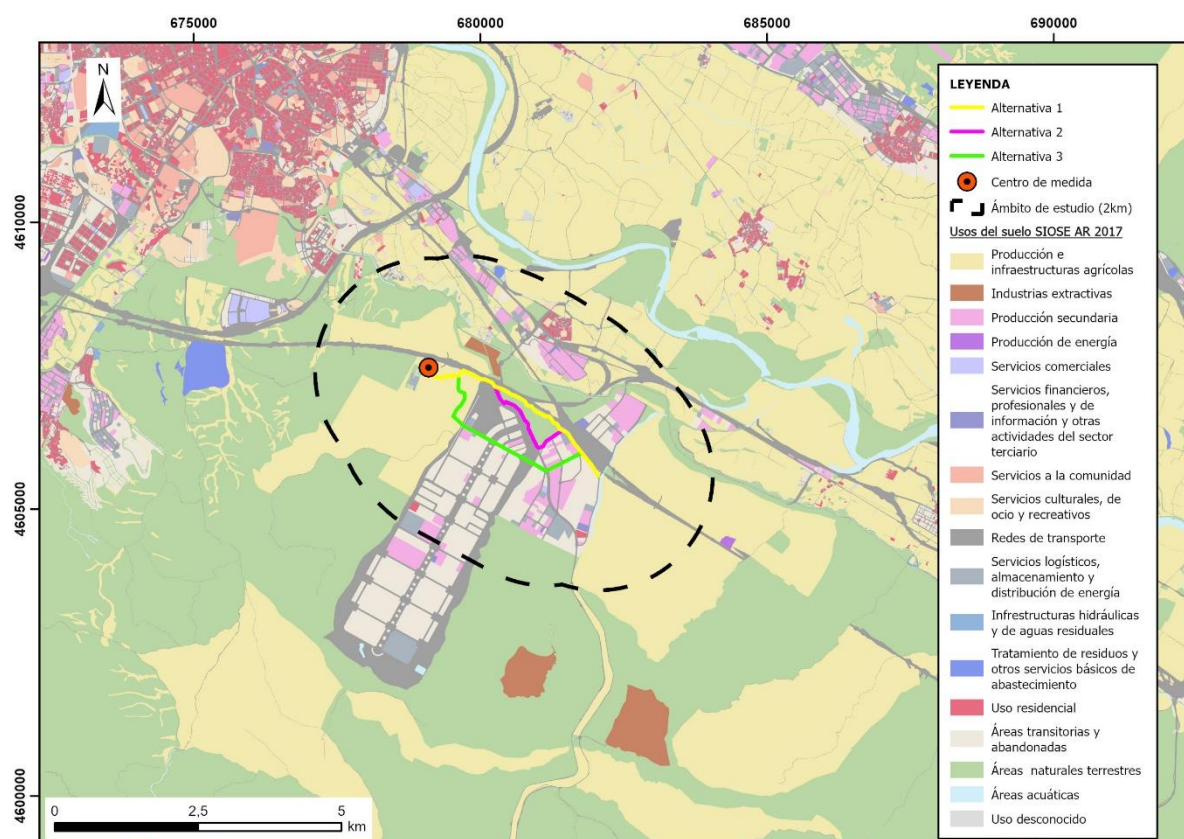


Figura 5.4-5: Tipos de cobertura territorial principal en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de SIOSE de Alta Resolución 2017, 2024.

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*”.

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).

aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir”.

Los Mapas de Paisaje se consideran instrumentos de ordenación, en concreto, instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje (Artículo 5 del Decreto Legislativo 2/2015), y deben ser tenidos en cuenta durante la planificación de actuaciones con incidencia territorial (Artículo 33 de Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón).

Las unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional en Aragón se definen como “*dominios de paisaje*”, que se corresponden con “*territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje*”⁷¹, definido principalmente por el relieve, las formaciones vegetales y los usos del suelo.

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. La zona noreste se enmarca dentro del dominio de “*amplios fondos de valle y depresiones*”. La parte sur corresponde a “*amplias llanuras en yesos y calizas*”, mientras que la zona oeste, donde se sitúan los polígonos industriales, se encuentra dentro del dominio de “*espacios urbanos*”.

El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio “*amplias llanuras en yesos y calizas*” y “*espacios urbanos*”.

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

- **Amplias llanuras en yesos y calizas (Llanuras cerealistas semiáridas con matorral)** - Según su DIT⁷³, este dominio se caracteriza por la presencia de formaciones de yesos y calizas de época terciaria que se reconocen, a modo de ejemplo, en los alrededores de la depresión del Ebro. También encontramos sectores con presencia de limos y margas con comportamiento similar a las litologías anteriormente citadas. Se trata de materiales sedimentarios que rellenaron las cuencas lacustres de diversos cursos fluviales como el Ebro.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente agrario, donde la huella del hombre se observa en la preponderancia de zonas cultivadas frente a las que presentan una menor alteración por usos antrópicos.

- **Amplios fondos de valle y depresiones (paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones)** – Según su Documento Informativo Territorial (DIT)⁷⁴, este dominio se caracteriza por la presencia de llanuras aluviales de altitudes variadas que integra el conjunto de cursos y valles de Aragón. El curso fluvial más importante lo representa el Ebro, siendo el Río Gállego, adyacente al este del área del Proyecto, uno de sus principales afluentes.

En este dominio de paisaje se compone fundamentalmente de materiales detríticos terciarios, fácilmente erosionables, estando en la cuenca del Ebro constituido por sedimentos aluviales cuaternarios como los glaciares y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales. De ello resulta un paisaje formado por depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajos asociados a los ríos.

Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.),

⁷¹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Grandes dominios de paisaje. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje> (último acceso: agosto de 2024).

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).

⁷³ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/llanuras-cerealistas-semiaridas-con-matorral> (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁴ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.028. Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisajes-de-secanos-y-regadios-en-amplias-depresiones> (último acceso: agosto de 2024).

albergando entidades de población que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

- **Paisaje urbano Espacios urbanos (Espacios urbanos)** – Según su DIT⁷⁵, este dominio abarca el conjunto de ciudades aragonesas que albergan a una población superior a 10.000 habitantes o presentan una entidad suficiente como para considerar que generan un paisaje claramente urbano. Se trata de espacios fuertemente antropizados, donde las infraestructuras y viviendas han modificado por completo las características de relieve y vegetación naturales.

Están cubiertos en su mayoría por tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales, tejido urbano discontinuo, zonas en construcción y tipologías de vegetación y usos del suelo adscritos a los espacios urbanos.

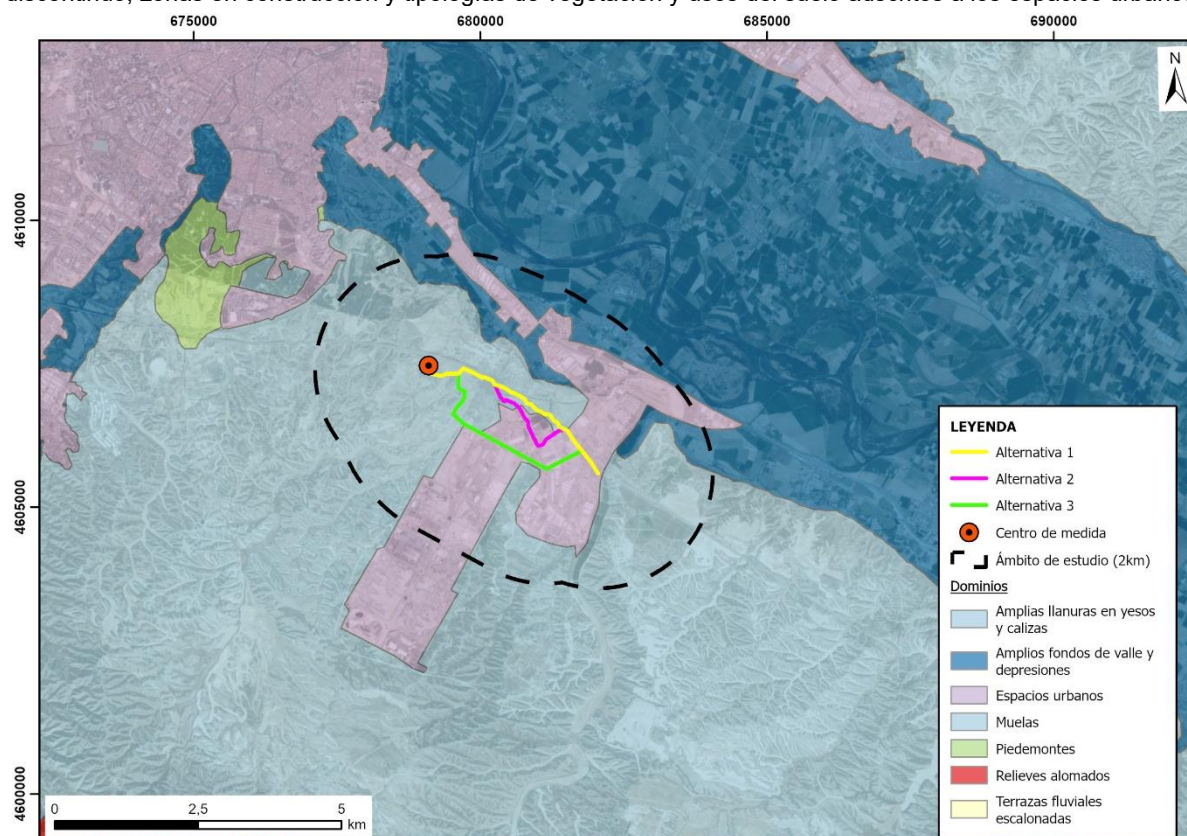


Figura 5.4-6: Dominios del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.

De acuerdo con el visor del Atlas de Aragón del ICEARAGON⁷⁶, la calidad del paisaje predominante en el ámbito de estudio del Proyecto (Figura 5.4-7) es media-baja, siendo baja o muy baja en el área del proyecto.

⁷⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragón. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisaje-urbano> (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁶ Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). Visor 2D - Mapas del Paisaje de Aragón. Obtenido de <https://idearagon.aragon.es/visor/> (último acceso julio 2024)

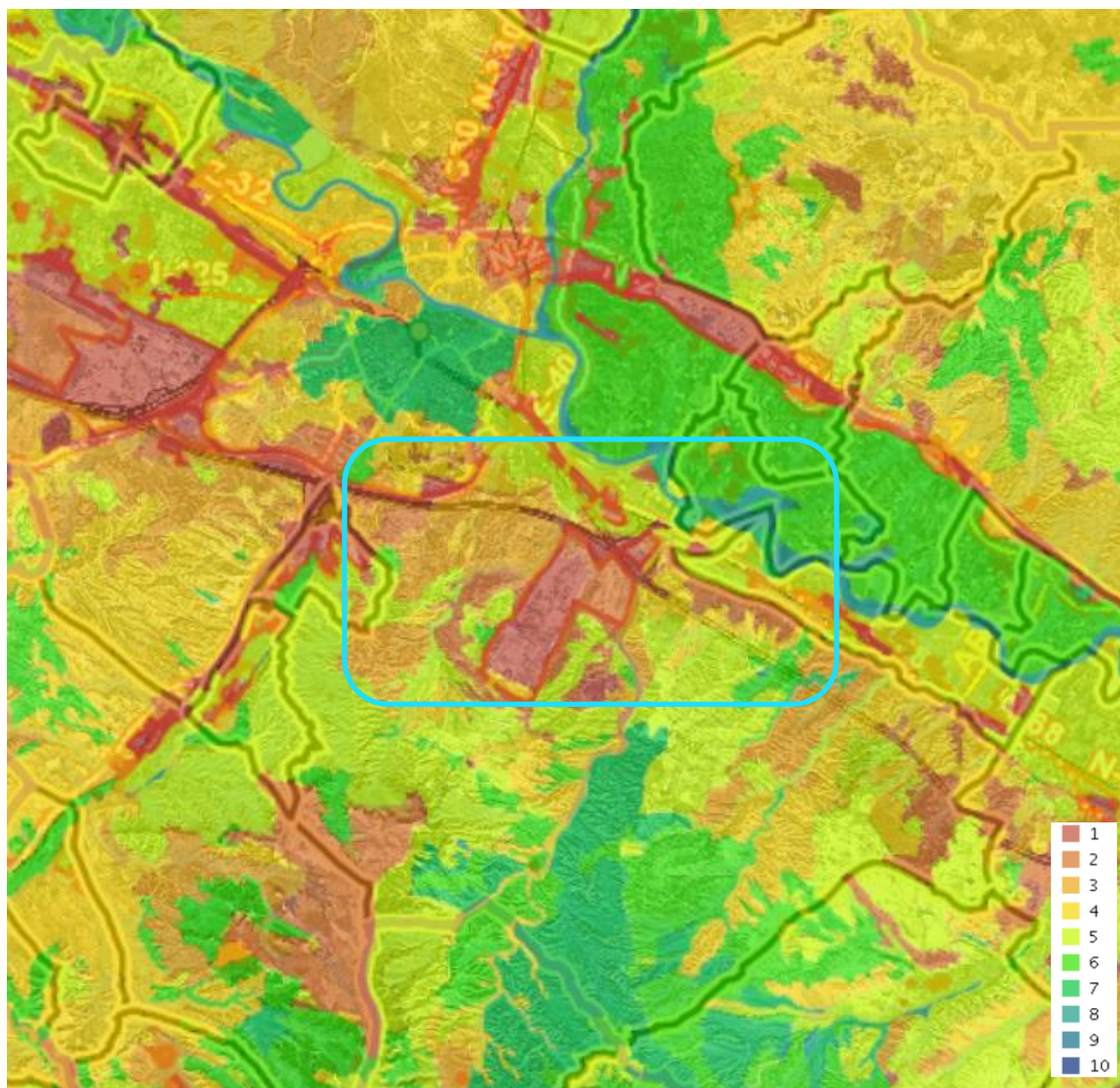


Figura 5.4-7: Calidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.

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

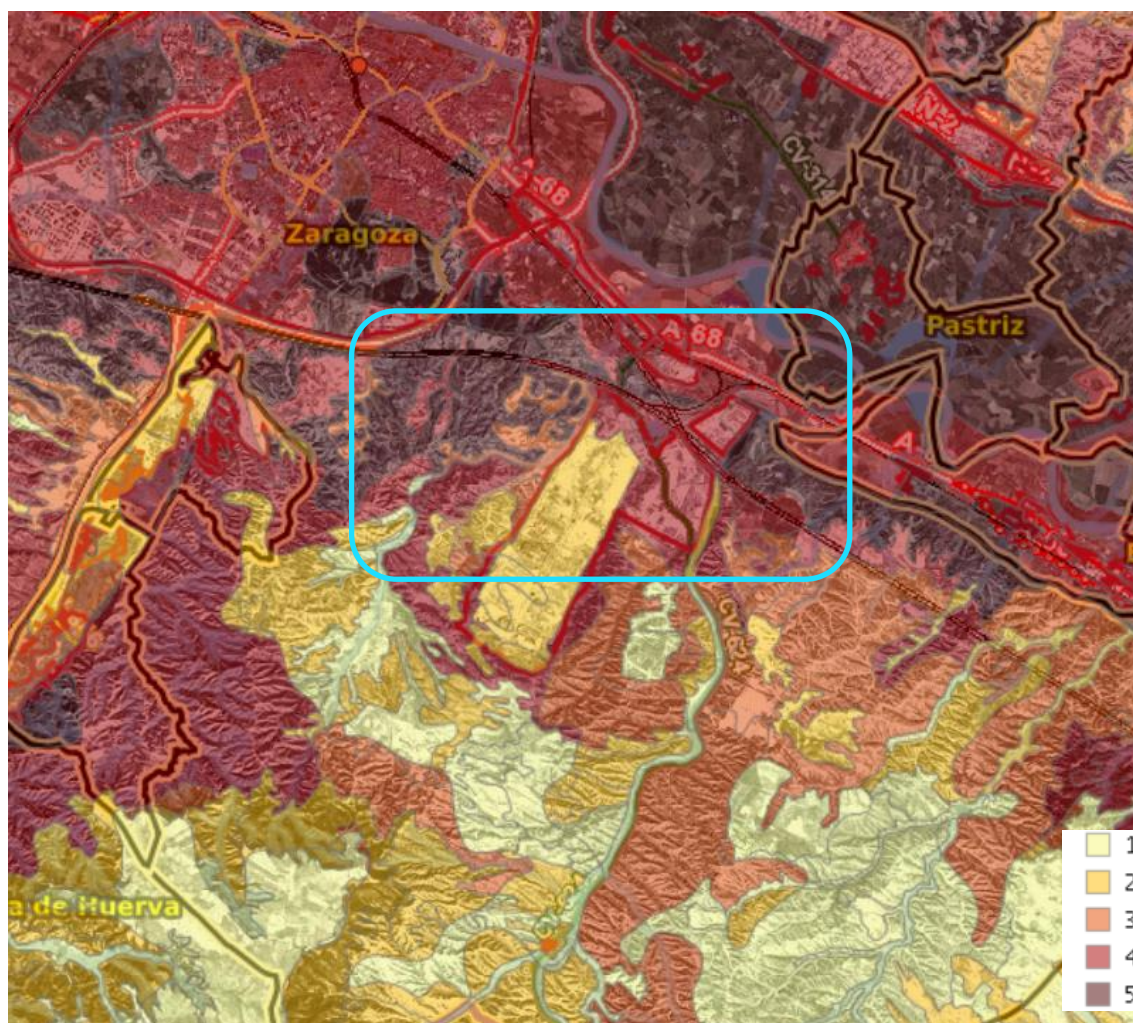


Figura 5.4-8: Fragilidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.

Según la información disponible en el Visor del ICEARAGON⁷⁷ acerca del Catálogo de Elementos Singulares del paisaje, los elementos que se identifican son: elementos culturales y etnográficos, humedales, y el Canal Imperial de Aragón.

⁷⁷ Gobierno de Aragón. (s.f.). ICEARAGON - Visor 2D. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/visor/> (último acceso julio 2024).

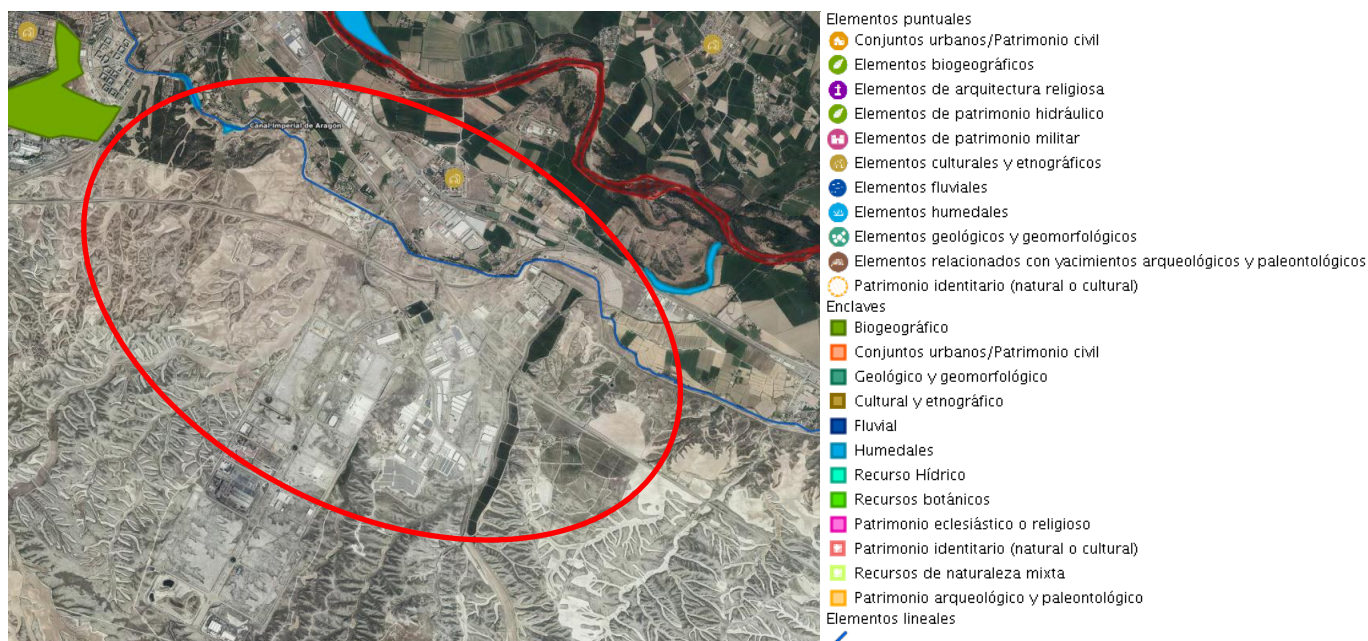


Figura 5.4-9: Elementos Singulares del Paisaje en el ámbito de estudio (en rojo). Fuente: Visor 2D ICEARAGON, obtenido el 12 de julio de 2024.

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 Zaragoza y El Burgo de Ebro, ambas pertenecientes a la Comarca Central en la provincia de Zaragoza (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 *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 Zaragoza y El Burgo de Ebro, ambos pertenecientes a la Comarca Central.

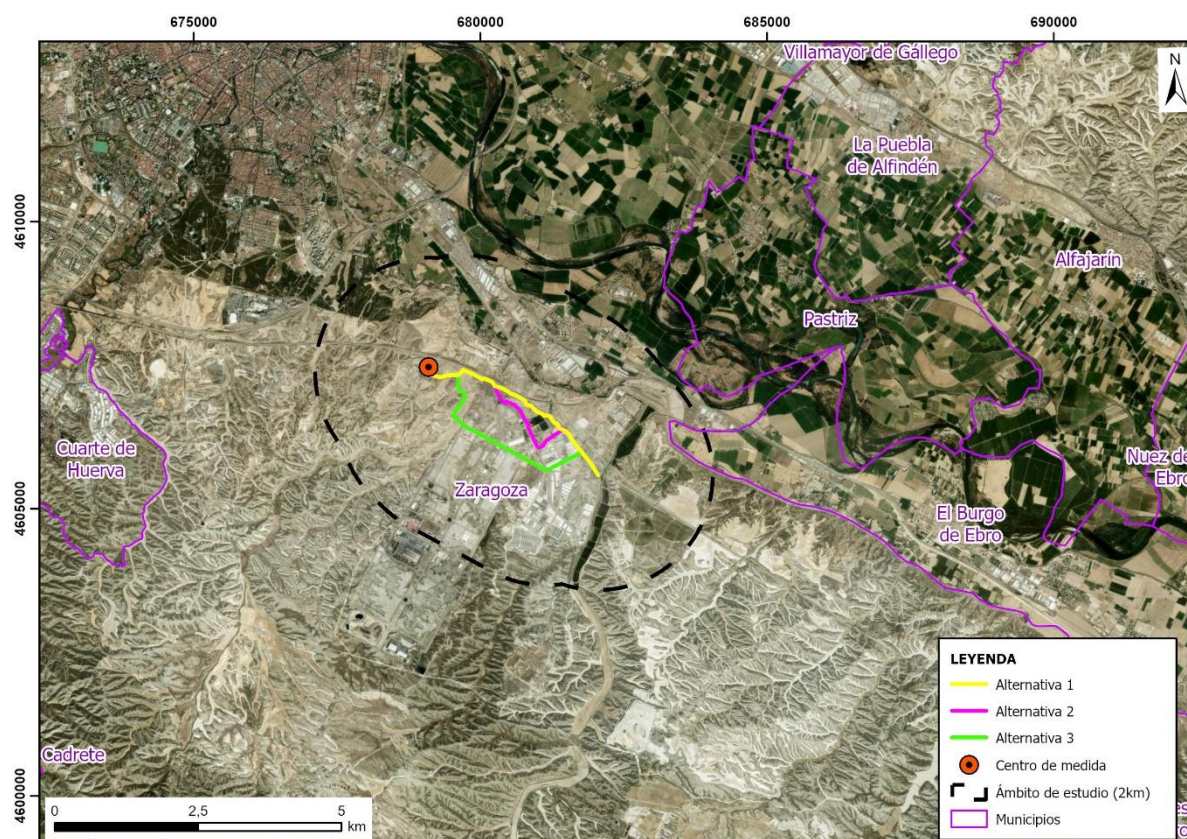


Figura 5.5-1:Ámbito de estudio en el medio socioeconómico. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico Nacional, 2024.

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

- **El Burgo de Ebro:** con una superficie de 24,86 km² es un municipio de la provincia de Zaragoza perteneciente a la Comarca Central. Se encuentra situado a 14 km al este de la capital, en el valle del Ebro, siendo atravesado por la carretera nacional N-232.
- **Zaragoza:** con una superficie de 973,78 km², se trata de la capital de la provincia homónima, perteneciente a la Comarca Central. Está situada a orillas de los ríos Ebro, Huerva y Gállego, así como por el Canal Imperial de Aragón. La ciudad está conectada varias vías de comunicación, donde destaca la carretera nacional N-232, que la atraviesa.

5.5.2 Demografía

De acuerdo con el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)⁷⁸, los 2 municipios considerados alcanzaron en 2023 una población total de 686.645 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.

⁷⁸ 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 julio 2024)

Entidad administrativa	Población (habitantes)					Variación poblacional (2019-2023) ⁷⁹
	2019	2020	2021	2022	2023	
ARAGÓN	1.319.290	1.329.391	1.326.261	1.326.315	1.341.289	+0,016
Zaragoza	972.528	964.693	973.684	968.884	979.365	+0,007
Comarca Central	756.291	764.071	764.818	759.723	769.428	+0,017
T.M. Zaragoza	674.997	681.877	681.430	675.361	683.949	+0,013
T.M. El Burgo de Ebro	2.436	2.486	2.567	2.620	2.696	+0,107

Tal y como se indica en la tabla anterior, entre 2019 y 2023 ambos municipios han experimentado un pequeño ascenso poblacional, entre un 0,013% y 0,107%. El ascenso poblacional es apreciable también en la comarca a la que pertenecen, así como en Zaragoza y Aragón.

La siguiente tabla muestra la **densidad de población** según el IAEST⁸⁰ 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.

Entidad administrativa	Densidad de población (habitantes / km ²)
ARAGÓN	28,11
Zaragoza	56,7
Comarca Central	336,2
T.M. Zaragoza	702,4
T.M. El Burgo de Ebro	108,4

A partir de estos datos se concluye que la densidad de población del T.M. de Zaragoza es muy alta, lo que tiene sentido teniendo en cuenta que se trata de la capital de la Comunidad Autónoma, mientras que el T.M. de El Burgo de Ebro presenta un densidad poblacional media-alta, debido principalmente a la reducida superficie del T.M.

A continuación, en la tabla siguiente se muestran algunos **datos de indicadores demográficos** según el IAEST⁸¹ para los municipios, provincia y comunidad autónoma del ámbito de estudio para el año 2021, último año del que se tienen registros.

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
Zaragoza	7,18	10,60	3,19

⁷⁹ 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.

⁸⁰ 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 julio 2024)

⁸¹ 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 julio 2024).

T.M. Zaragoza	7,32	10,38	3,28
T.M. El Burgo de Ebro	7,33	11,95	3,47

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. Por otro lado, la tasa de mortalidad del T.M. El Burgo de Ebro es superior a la de Aragón, al contrario que en el T.M. de Zaragoza. En cuanto a la tasa de nupcialidad, ambos términos municipales presentan un valor mayor que en la provincia y en la comunidad autónoma.

5.5.3 Empleo y actividad económica

En cuanto a empleo, la Tabla 5.5-4 presenta tasas indicadoras del nivel de actividad laboral y desempleo calculadas a partir de datos de afiliaciones a la Seguridad Social y paro del IAEST y del INE.

- **Actividad laboral** – Ante la falta de datos de número de ocupados o población activa o de tasas de empleo por municipios para Aragón, se ha calculado una tasa de afiliación global consistente en el cociente entre las afiliaciones registradas y el número total de habitantes de cada ámbito territorial. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de actividad reales pueden variar: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de empleo a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 51,89 y 55,19⁸², respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de empleo municipal sea ligeramente superior a la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*. Esta variación se debe a que la tasa de empleo se calcula con el número de ocupados, dato no disponible a nivel municipal para Aragón, mientras que la tasa de afiliación calculada en la *Tabla 5.5-4* utiliza datos de afiliaciones tanto por cuenta propia como ajena, siendo estos datos disponibles a nivel municipal en Aragón.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4*, se observa que existe en torno a un 40% – 50% de afiliaciones a la Seguridad Social respecto al total poblacional de la mayoría de los ámbitos territoriales estudiados. Esto indica que aproximadamente por cada dos personas que habitan en cada ámbito territorial existe un contrato a cuenta propia o ajena con la Seguridad Social.

Se destaca sin embargo el caso de El Burgo de Ebro, en el que se registra una tasa global de afiliación entre 70% – 80% para 2023.

- **Desempleo** – La tasa de desempleo utilizada se ha calculado como el cociente entre el número de personas en paro y el número de habitantes totales registrados para los ámbitos territoriales analizados, ante la falta de datos de población activa, población ocupada o tasa de paro a nivel municipal para Aragón. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de paro reales son superiores: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de paro a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 11,80 y 7,28⁸³, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de paro municipal sea en torno a un 40% superior de la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4*, se observa que, tanto en los municipios analizados como a nivel comarcal, provincial y de CCAA, el paro oscila entre el 3,0% - 4,5% de la población, con el municipio de El Burgo de Ebro registrando menores valores que Zaragoza.

Zaragoza, el término municipal principal donde se instalará el Proyecto, presenta niveles de paro (4,5%) superiores a Aragón (3,8%), la provincia de Zaragoza (4,1%) y a la Comarca Central (4,3%), y notablemente inferiores a España (6,0%).

Tabla 5.5-4: Indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023⁸⁴.

⁸² Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

⁸³ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

⁸⁴ Se han usado los datos de diciembre de 2023 ante la falta de disponibilidad de datos de número de personas ocupados o de personas activas a nivel municipal para Aragón, de lo que resulta que las tasas se han calculado en base a la población registrada, cuyos datos disponibles a nivel municipal corresponden a 2023 (ver *Apartado 5.5.2 Demografía*).

Ámbito	Tasa Afiliación ⁸⁵ - 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 ⁸⁶
Aragón	3,3	8,1	2,9	32,0	46,3	3,8
Provincia de Zaragoza	2,1	8,4	2,7	32,9	46,0	4,1
Comarca Central	0,5	6,5	2,6	36,9	46,5	4,3
El Burgo de Ebro	0,9	46,5	6,6	20,7	74,6	6,7
Zaragoza	0,4	5,1	2,5	38,4	46,4	4,4

Fuente: Datos de tasas de afiliación y paro calculadas a partir del cociente entre la población de los grupos de edad quinquenales de cada ámbito de entre 15 – 64 años y el número total de afiliados y parados. Los datos de población han sido obtenidos de la Tabla 5.5-1; los datos de afiliados y de parados para España han sido obtenidos del INE⁸⁷; y los datos de afiliados y parados para el resto de ámbitos territoriales han sido obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST^{88,89}.

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, ganadería y pesca	Construcción	Industria	Servicios
ARAGÓN	621.399	44.364	38.784	108.530	429.721
Zaragoza	450.492	20.520	26.202	81.880	321.890
Comarca Central	357.626	3.676	20.155	50.151	283.644
T.M. Zaragoza	317.595	2.594	17.353	35.039	262.609
T.M. El Burgo de Ebro	2.012	23	178	1.254	557

Se desprende de los datos de la tabla anterior, que el sector servicios es la rama de actividad más común en el término municipal de Zaragoza, mientras que en El Burgo de Ebro la industria es la ocupación predominante de sus habitantes.

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 Aragón⁹⁰. Según su artículo 15, se denominan cotos de caza *toda superficie continua de terreno*

⁸⁵ 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.
⁸⁶ 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.
⁸⁷ 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).
⁸⁸ 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).
⁸⁹ 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).
⁹⁰ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

señalizado en sus límites, susceptible de aprovechamiento cinegético racional. Los cotos de caza, según la mencionada legislación, se clasifica atendiendo a:

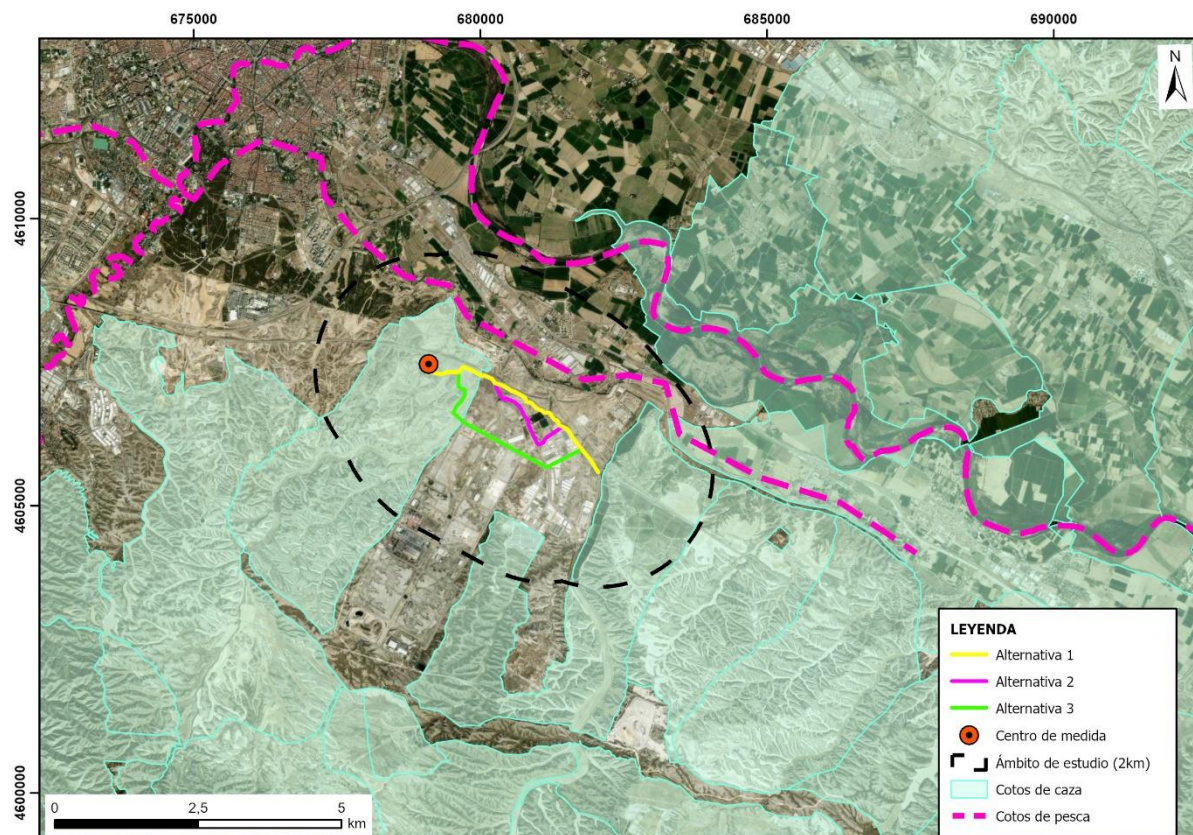
- Sus fines y titularidad:
 - **Cotos de titularidad pública**
 - **Cotos de titularidad privada**
- Al objeto principal del aprovechamiento cinegético:
 - **Cotos con aprovechamiento de caza mayor**
 - **Cotos de aprovechamiento de caza menor y jabalí**

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 2024⁹¹, 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 Aragón (Aragón Open Data)⁹², se muestra en la *Figura 5.5-2*, los cotos de caza y pesca identificados en el ámbito de estudio del Proyecto.



⁹¹ 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.

⁹² Gobierno de Aragón. (s.f.). Aragón Open Data. Obtenido de <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/> (último acceso mayo 2024)

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
5010400	Acampo del Marques	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
5010182	San Roque	Coto municipal	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
5010214	Tena	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
5010017	Vedado Arráez	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario

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
687	Ebro	Canal Imperial de Aragón	Vedados Temporales (Canal)

Deberá tenerse en cuenta que, según la Orden AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024, la pesca en el Canal Imperial de Aragón en el tramo comprendido entre la Comunidad Foral de Navarra y el Burgo de Ebro, que incluye el ámbito de estudio, se encuentra vedada durante la temporada 2024.

5.5.5 Infraestructuras 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.

En la *Figura 5.5-3* se muestran las infraestructuras mencionadas y presentes en el ámbito de estudio del Proyecto. Posteriormente, se recopilan los detalles de dichas infraestructuras.

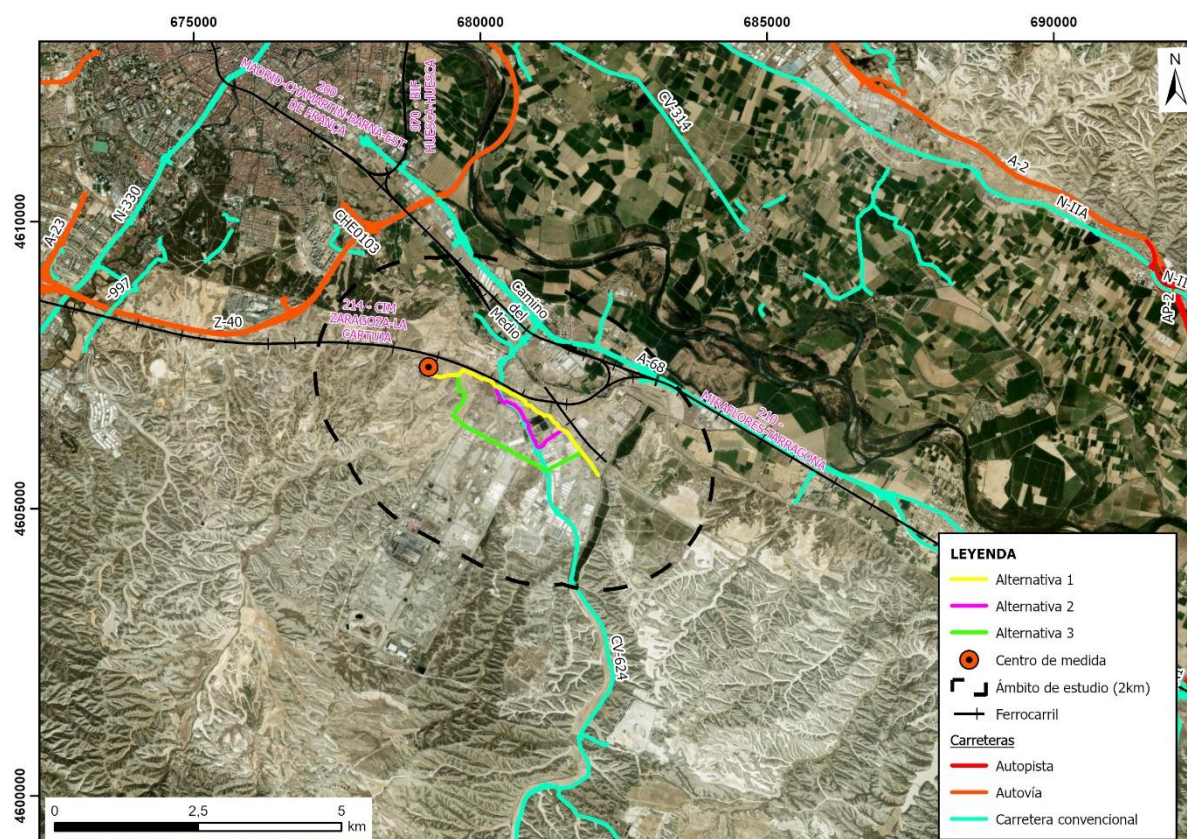


Figura 5.5-3: Infraestructuras en el ámbito de estudio del Proyecto y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del CNIG, 2024.

Carreteras

El norte ámbito de estudio es atravesado de noroeste a sureste por la Autovía del Ebro A-68, la cual comunica la ciudad de El Burgo de Ebro y Castejón, pasando por Zaragoza.

Además, tal y como se observa en la figura, **el ámbito de estudio y sus alrededores presenta una red de carreteras donde destaca la Autovía de circunvalación Z-4, también llamado Cuarto Cinturón, que rodea la ciudad de Zaragoza de noreste a suroeste.** Se recopilan en la *Tabla 5.5-8* las carreteras presentes en el ámbito de estudio, según su denominación, clase y titularidad.

Tabla 5.5-8: Carreteras y autopistas en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2024.

Denominación	Clase	Titularidad
A-68	Autovía	Administración General del Estado
CV-624	Carretera convencional	Diputación Provincial de Zaragoza
Camino del Medio	Carretera convencional	Desconocido

Ferrocarriles

El ámbito de estudio es atravesado por numerosas líneas donde se encuentran: la LAV Madrid-Puerta de Atocha a Límite ADIF-LFPSA, las líneas Miraflores-Tarragona, CIM Zaragoza-La Cartuja, La Cartuja-AG y la Bifurcación Canal Imperial a Bifurcación Moncasi.

Aeropuertos

No se localiza ningún aeropuerto, ni otras instalaciones de servicios aéreos en el ámbito de estudio ni en los alrededores.

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, tal como se muestra en la *Figura 5.5-4*.

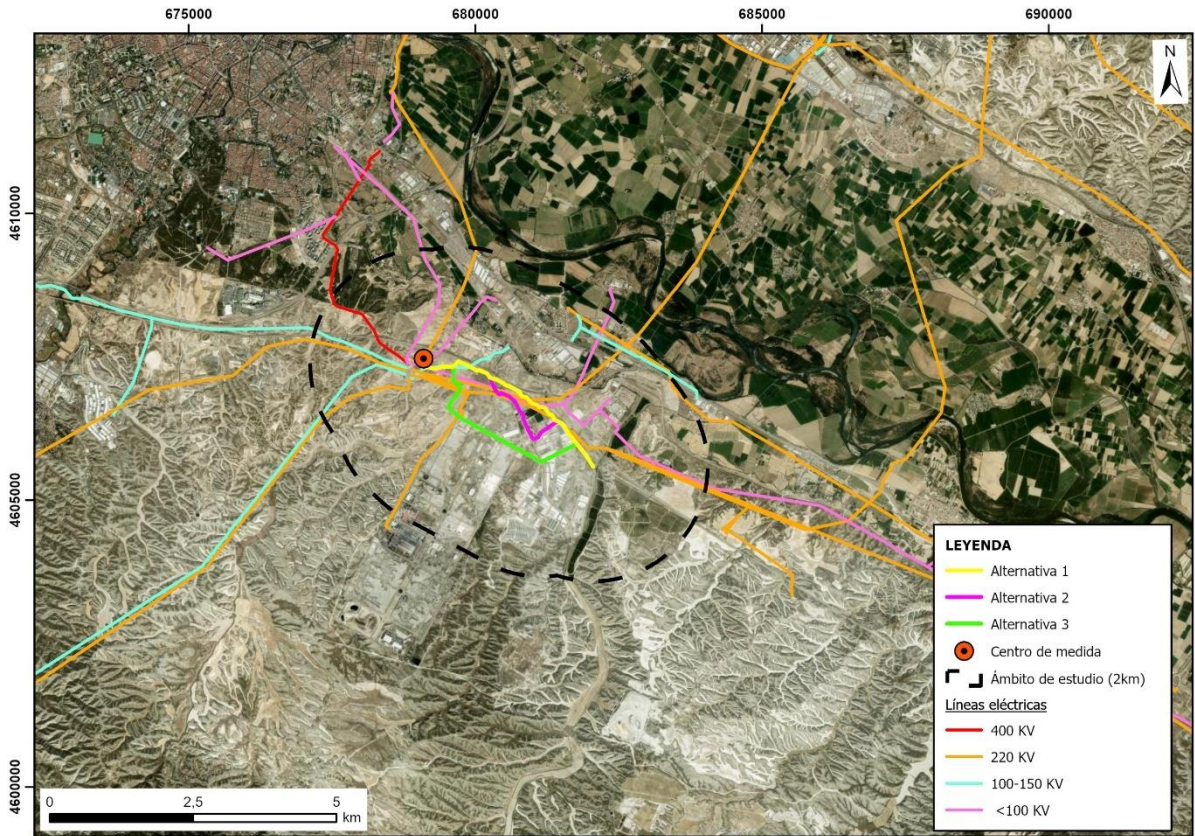


Figura 5.5-4: Líneas eléctricas en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.

Infraestructuras de servicios

En el entorno de la actuación se han identificado las siguientes infraestructuras de servicios:

Tabla 5.5-9: Infraestructuras de servicios en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM.

Denominación	Tipología	PK
Conducto de Telecomunicaciones	Cruce	1+180
Conducto de Telecomunicaciones	Cruce	3+290
Línea enterrada media tensión	Cruce triple	3+290
Línea Gas a alta presión	Cruce	3+290
Línea enterrada media tensión	Paralelismo	3+800
Línea enterrada media tensión	Cruce triple	3+820

En la *Figura 5.5-5* se muestran las infraestructuras mencionadas y presentes en el ámbito de estudio del Proyecto:

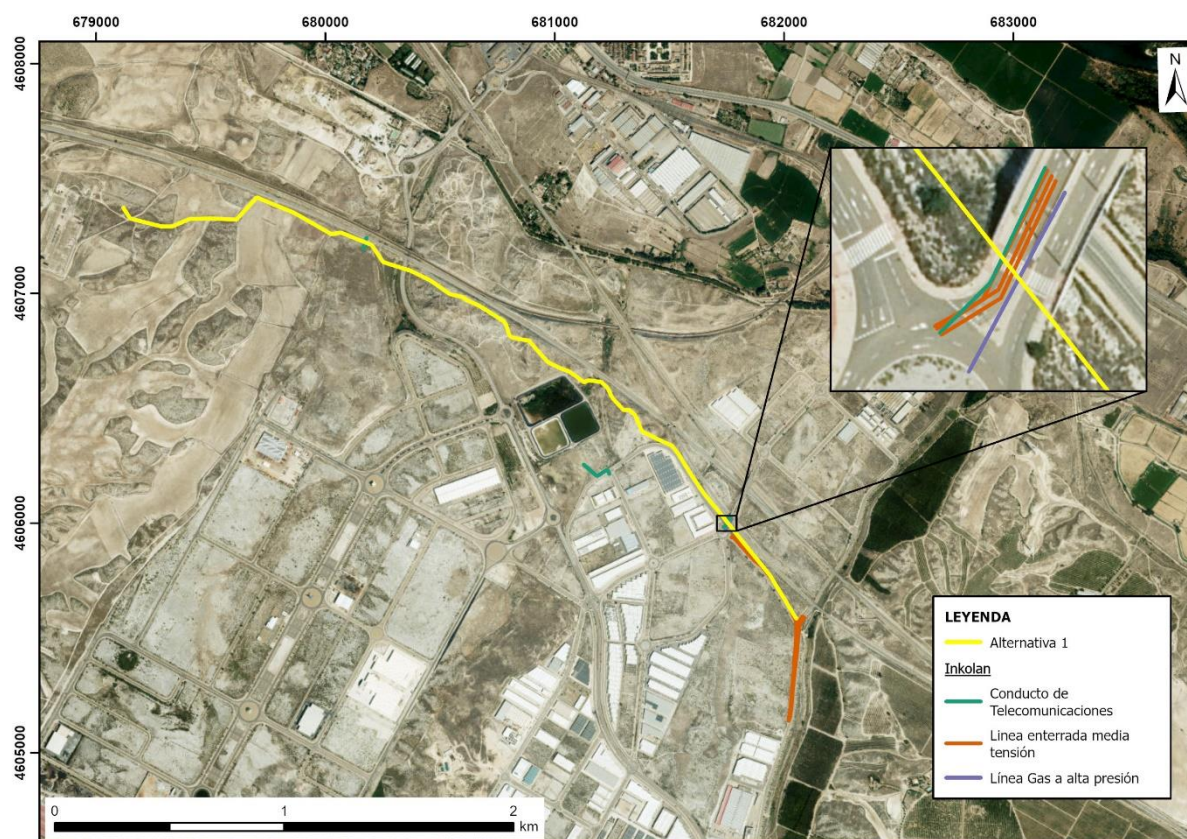


Figura 5.5-5: Infraestructuras de servicios en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM.

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.

La zona considerada para el presente análisis se limita 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. Zaragoza cuenta además con Plan de Protección Civil.

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

El presente PLATEAR es de 2014⁹³, habiendo sido redactado en el marco de la anterior Ley 30/2002, de 17 de diciembre, de Protección Civil y Atención de Emergencias de Aragón, reemplazada el 12 de julio de 2024 por la presente Ley 4/2024, de 28 de junio. El PLATEAR incluye un Catálogo de Riesgos que afectan al territorio aragonés, e incluyen:

⁹³ Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.

- **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

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

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

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

5.5.6.1 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”*⁹⁴.

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), en el ámbito de estudio se encuentra una zona de susceptibilidad por inundaciones clasificada entre *“Media-Baja”* en la zona sureste del ámbito de estudio asociada al Barranco de las Casetas, y una clasificada como *“Alta”*, en la zona norte, asociada al Río Ebro.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón⁹⁵, 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.

⁹⁴ 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).

⁹⁵ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

Por otro lado, se evalúa la presencia de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), definidas como “aquellas zonas del territorio para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable (...)”⁹⁶.

Según los datos geográficos del MITERD (ver *Figura 5.5-6*), se identifica una ARPSI asociada al Río Ebro, denominada *Medio Ebro* (código oficial *ES091_ARPS_MEB*).

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 5.5-6* *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.*

) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)⁹⁷.

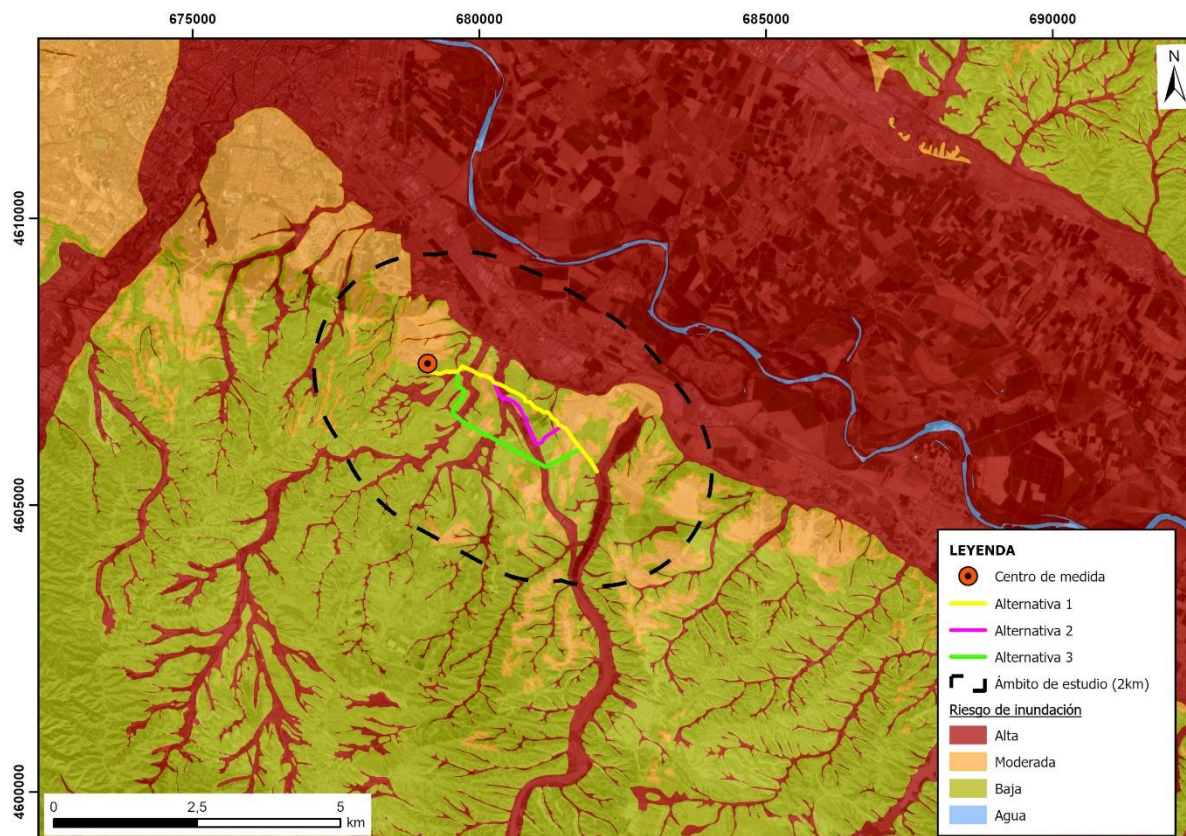


Figura 5.5-6. Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.

⁹⁶ 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)

⁹⁷ 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)

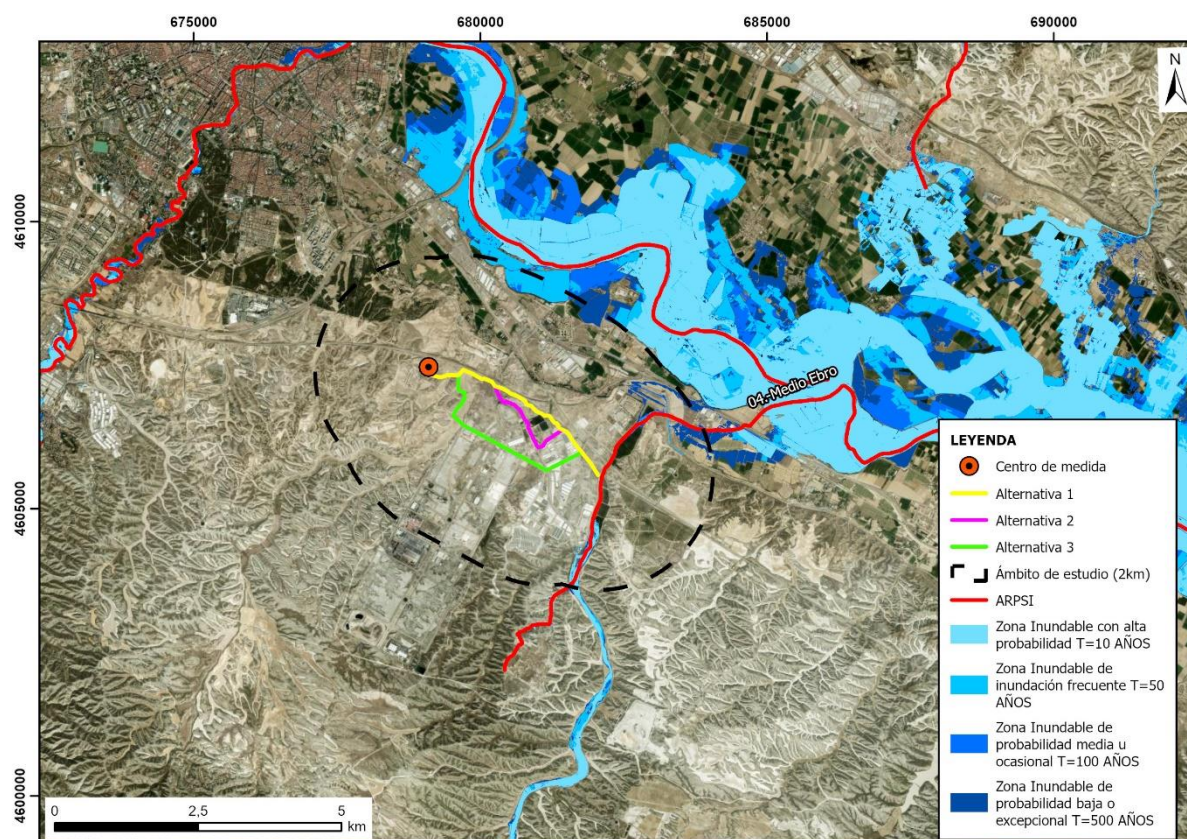


Figura 5.5-7: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI⁹⁸ y del SNCZI⁹⁹.

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 forestal¹⁰⁰.

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 5.5-8.

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.

⁹⁸ 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)

⁹⁹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> (último acceso: agosto de 2024)

¹⁰⁰ 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.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
IMPORTANCIA DE PROTECCION		Bajo	Medio	Alto
	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

El ámbito de estudio se encuentra en terrenos de Tipo 5 (bajo peligro y media importancia de protección) (ver *Figura 5.5-9*), con zonas de riesgo de Tipo 7 en su parte central (principalmente en la zona de polígonos industriales), intercalaciones de zonas de Tipo 6, y algunas zonas de Tipo 1, 3 y 4, principalmente al noroeste del ámbito de estudio.

El área del Proyecto interseca zonas de Tipo 5, 6 y 7 (ver *Figura 5.5-9*).

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes¹⁰¹, 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, la zona este y oeste, así como parte de la zona norte del área del Proyecto se encuentran dentro de zona de alto riesgo.

Por lo tanto, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales¹⁰² y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016¹⁰³, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero¹⁰⁴.

¹⁰¹ 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.

¹⁰² 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).

¹⁰³ 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.

¹⁰⁴ 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.

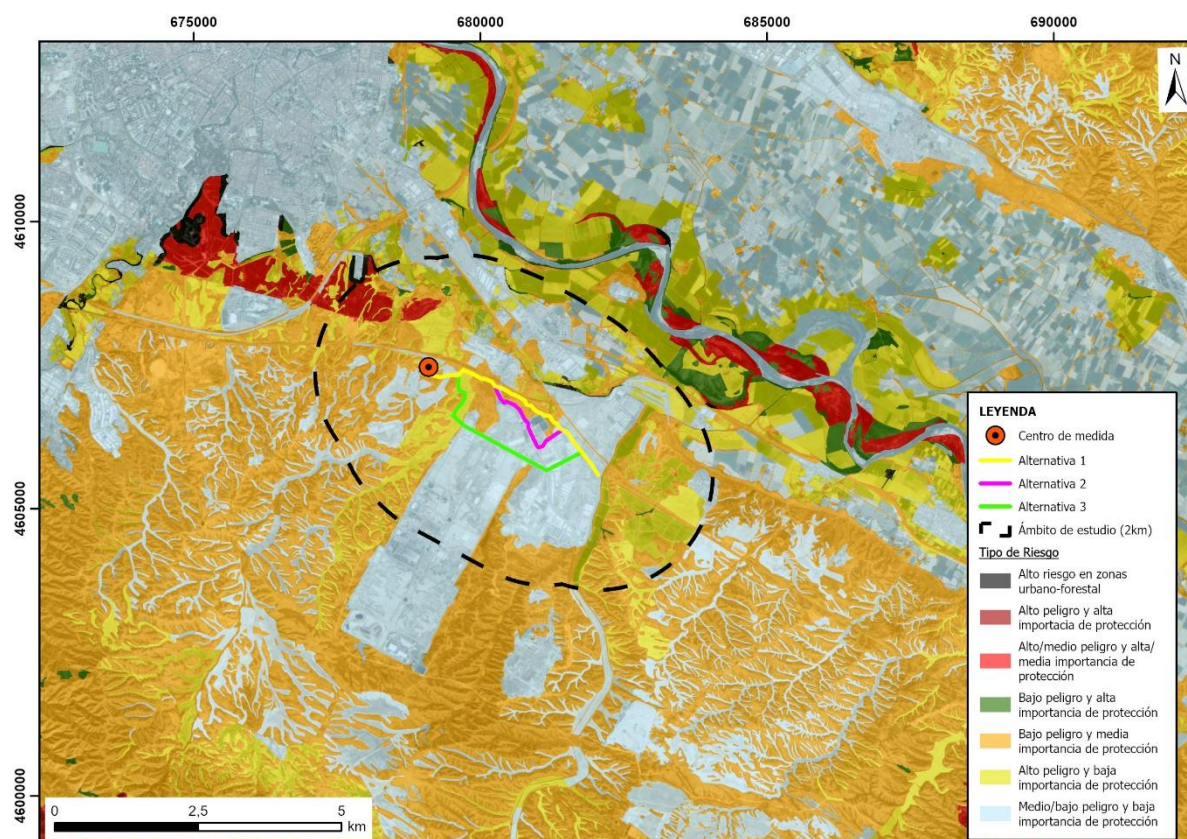


Figura 5.5-9: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon¹⁰⁵.

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 duración¹⁰⁶.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Vientos en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-10), el ámbito de estudio se encuentra mayoritariamente en una zona de susceptibilidad por vientos fuertes clasificada como “Media”, con su parte más occidental de susceptibilidad “Alta”.

El área del Proyecto se sitúa enteramente en el área de susceptibilidad “Alta” (ver Figura 5.5-10).

¹⁰⁵ 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).

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).

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón¹⁰⁷, 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.

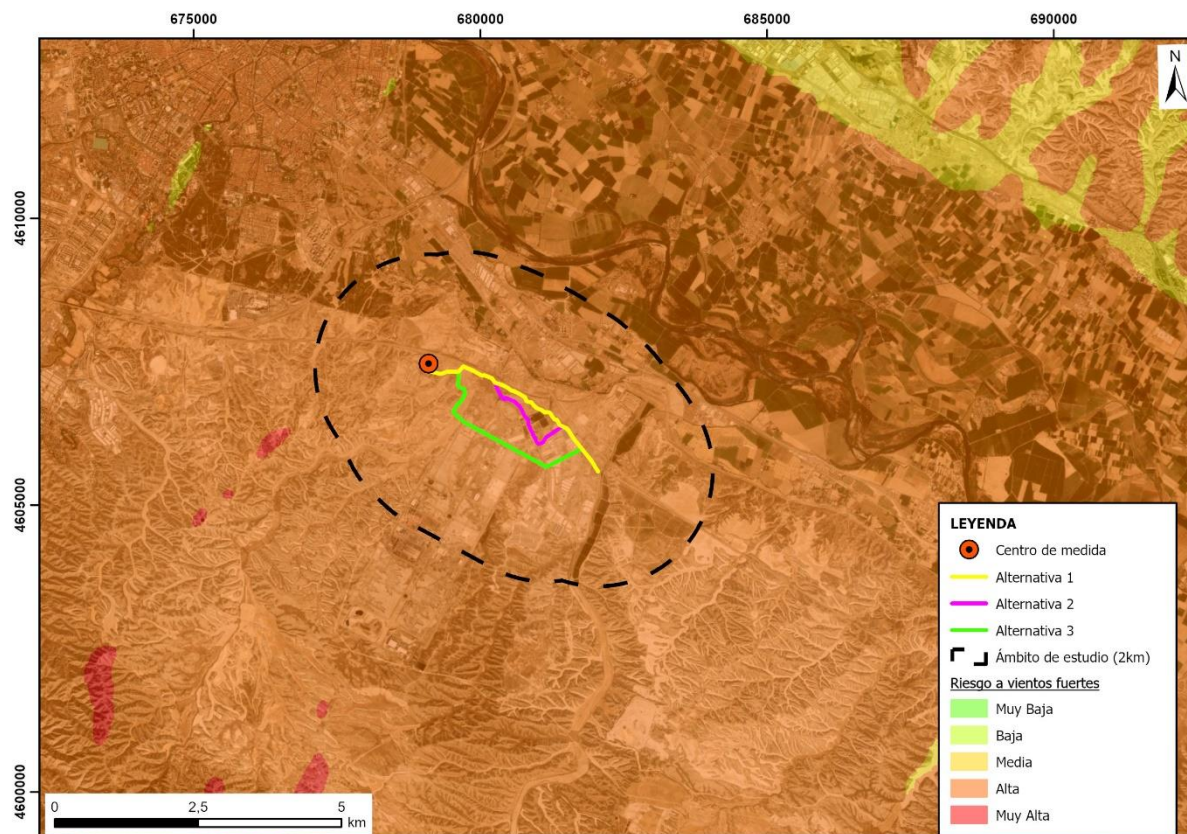


Figura 5.5-10: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón¹⁰⁸.

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 cardiacos y ancianos (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

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).

¹⁰⁸ 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.¹⁰⁹

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapso en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-11), la zona suroeste del ámbito de estudio se encuentra en una zona de susceptibilidad por colapso clasificada como "*Media- Muy baja*". Sin embargo, en la parte noreste, asociada al Río Ebro, la susceptibilidad se clasifica como "*Alta*".

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón¹¹⁰, 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.

¹⁰⁹ 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).

¹¹⁰ 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).

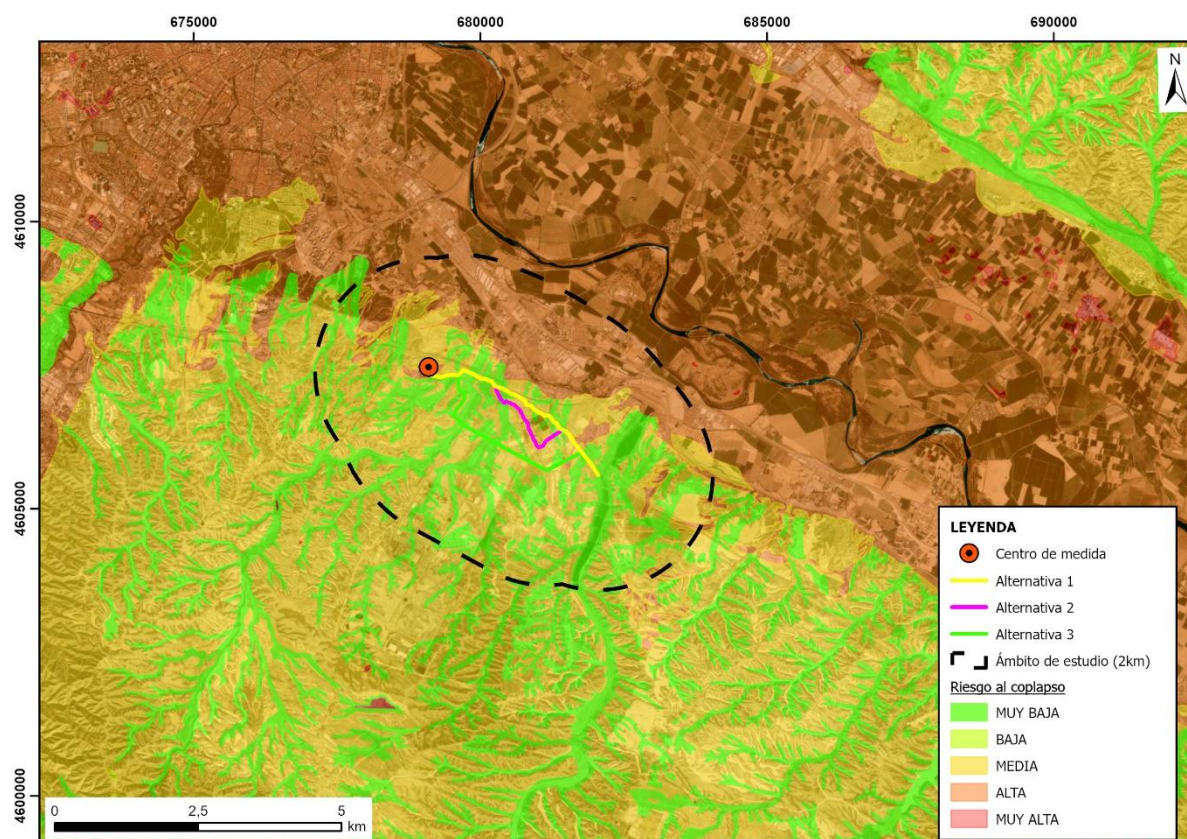


Figura 5.5-11: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos en el ámbito de estudio.
Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon¹¹¹.

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 humanos¹¹².

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamiento en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-12) 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 Aragón¹¹³, 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°.

¹¹¹ 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).

¹¹² 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).

¹¹³ 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.

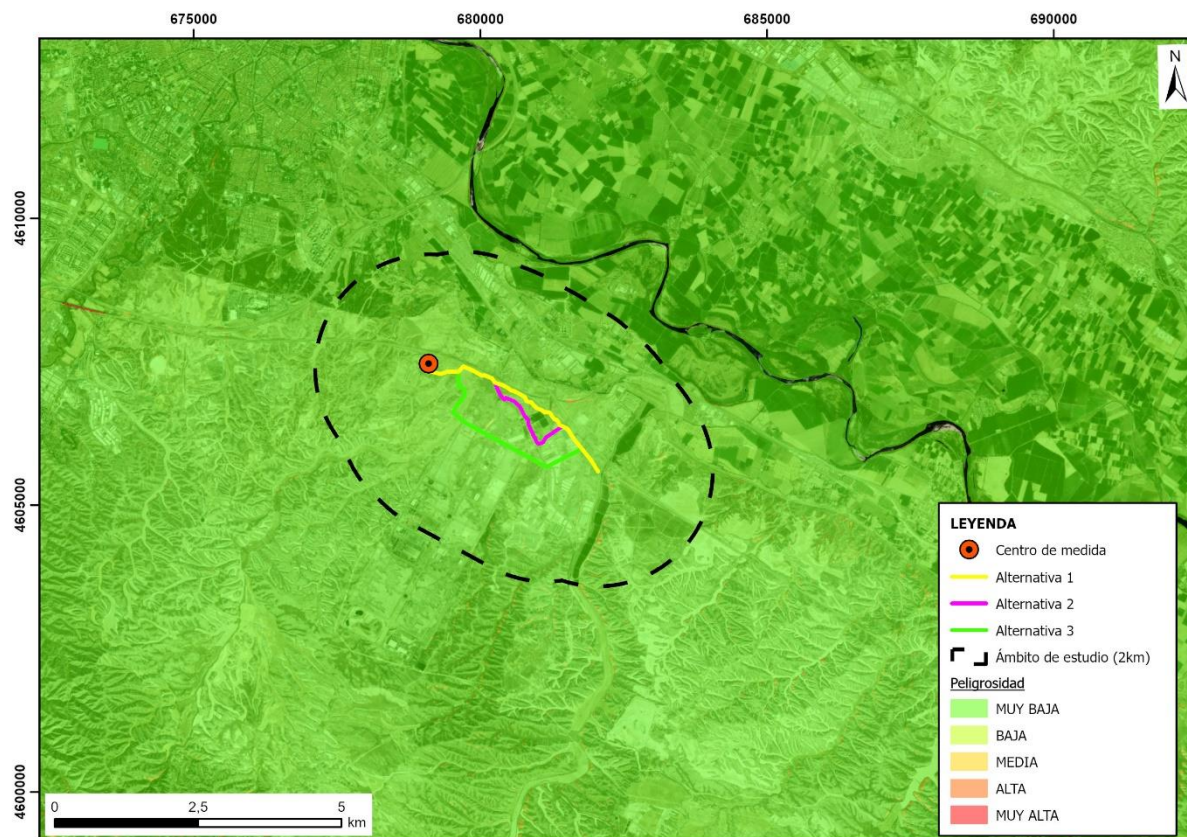


Figura 5.5-12: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon¹¹⁴.

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 casos¹¹⁵.

¹¹⁴ 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).

¹¹⁵ 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 España¹¹⁶, el ámbito de estudio se encuentra dentro de una zona de aceleración sísmica inferior a 0,040 g, que se corresponde con el rango de valores más bajo que encontramos en el conjunto de España.

Los registros de información sísmica del IGN muestran que no existen eventos sísmicos observados en el ámbito de estudio (ver Figura 5.5-13).

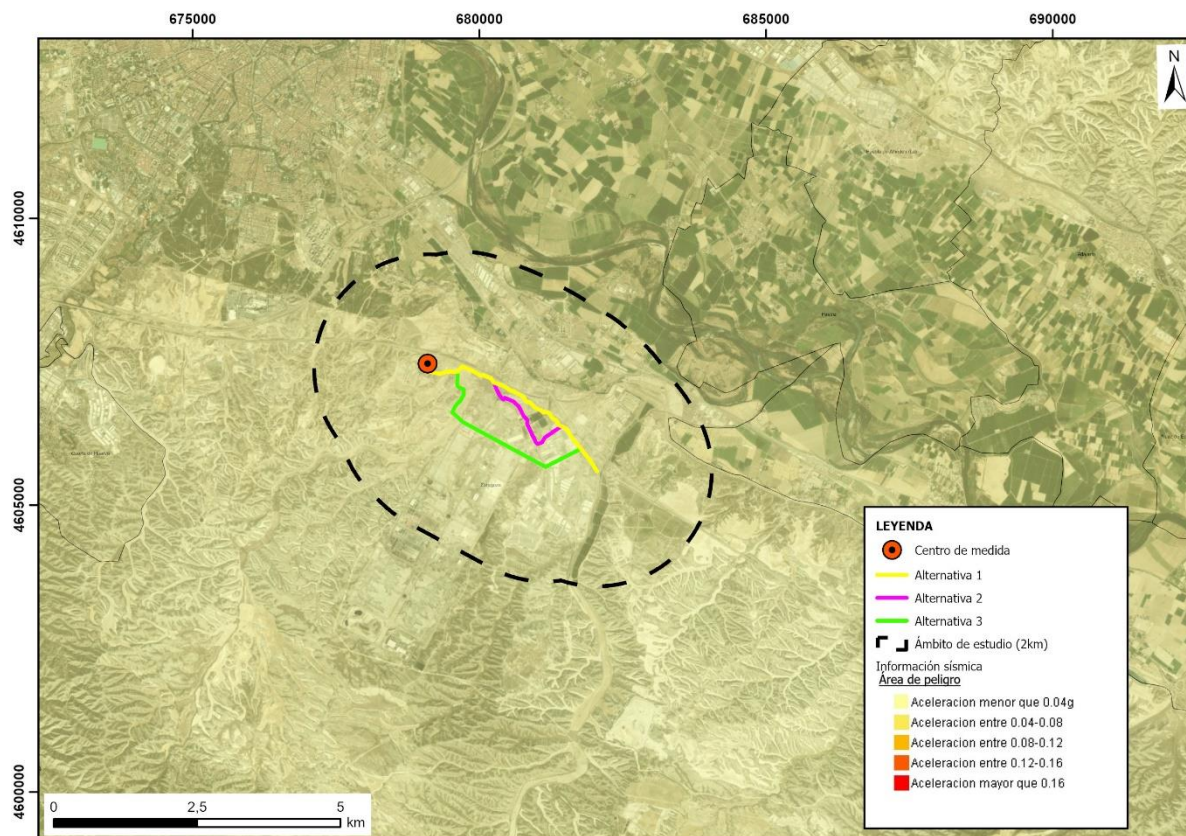


Figura 5.5-13: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN¹¹⁷.

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 A-68 (Capítulo 4 del PLATEAR), la cual cruza con el ámbito de estudio (ver *Apartado 5.5.5*). 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).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar del trazado de la red de Gasoductos (Capítulo 4 del PLATEAR). En el ámbito de estudio se localiza una conducción de transporte de hidrocarburos (ver *Apartado 3.2.7 y 5.5.5*).

¹¹⁶ 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).

¹¹⁷ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Web map service (WMS) de información sísmica. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ide-area-nodo-ide-ign> (último acceso: agosto de 2024).

5.5.6.2.3 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 eléctrica y subestaciones eléctricas (Capítulo 4 del PLATEAR), cruzándose el área del Proyecto con redes de media 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 de Zaragoza y El Burgo de Ebro, según la zonificación del riesgo del Capítulo 4 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 encuentran Zaragoza (Capítulo 4 del PLATEAR) por la presencia de instalaciones de carácter radioactiva, según el Anexo VIII del PLATEAR, pero que no han podido ser identificadas.

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 encuentra ni Zaragoza ni El Burgo de Ebro (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-68 que cruza el área del Proyecto, a tráfico ferroviario y por el cruce con las vías de la red convencional (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 considera incluidos los núcleos urbanos de Zaragoza y El Burgo de Ebro, por el que transita parcialmente el área del Proyecto.

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, avispas, abejas, cucarachas, chinches, ratas, etc., daños económicos y/o estructurales provocados por termitas, hormigas.

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés, especialmente en zonas de mayor densidad de población (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.6.3.9 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)¹¹⁸, 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 del 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 Montetorrero y del centro de datos CAR, 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 mayo¹¹⁹
- **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).
- **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

¹¹⁸ Red Eléctrica de España, R. E. E. (2021). Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño y equipamiento.

¹¹⁹ 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.

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.

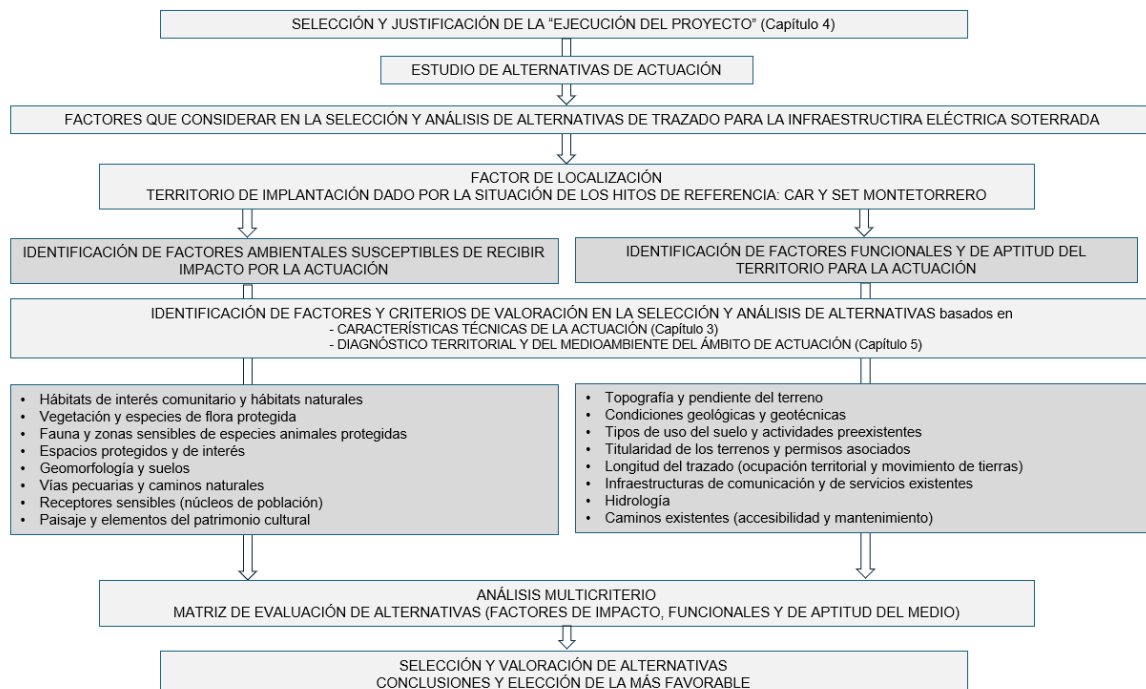


Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas.
Fuente: AECOM, 2024.

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 (<i>Capítulo 5</i>) 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 (ferrovaria, 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 6.2-1*).

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, temporadas reproductoras, etc.), y de diseño técnico específicos (particularmente en cruzamientos con infraestructuras existentes) para llevar a cabo la actuación, pero resulta ser la más apta aunando todos los criterios de impacto, funcionales y de aptitud del medio.

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 PARA CADA ALTERNATIVA			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Topografía (pendiente del terreno)	Las alternativas atraviesan zonas con pendientes acusadas; si bien, la alternativa A3 discurre prácticamente en su totalidad por zonas urbanizadas; pendiente media +2.8%/-2.4%.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Hidrología	Todas presentan cruces y/o colindancia con cauces no permanentes, tratándose en todos los casos de intersección con Barranco del Montañés.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Geología y geotecnia	Todas las alternativas presentan características similares: El material de excavación se compone en la parte superior de terrenos granulares y arenas, mientras que en los sustratos profundos se encuentran materiales cohesivos con limos y finos. La estabilidad de las excavaciones estará condicionada por los resultados de los ensayos, aunque no se prevén ángulos tendidos. La conductividad térmica varía entre 0.4 y 3.5 (W/m k). Existe un riesgo bajo a moderado de suelos expansivos y de zonas moderadamente karstificadas en todos los trazados.			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 abundantes son el matorral bajo, situado en las zonas elevadas que rodean los campos de cultivo de cereal, y la vegetación asociada a zonas degradadas o urbanas, cerca o en el polígono industrial. Los trazados evitan de modo preferente la afección al seguir caminos y vías existentes. Se han identificado reducidas teselas de HICs (1520* y 6220*) en el entorno de tramos puntuales de los trazados de las alternativas, que suponen la necesidad de aplicar medidas de mitigación de potenciales impactos, principalmente preventivas.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Ninguna de las alternativas se localiza dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. Ninguna de las especies detectadas durante la campaña de campo tiene categoría de amenazada según el Catálogo Español o el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Todas las alternativas se encuentran dentro del Plan de conservación del cernícalo primilla, así como de las zonas de alimentación de aves necrófagas.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Espacios protegidos y de interés	Ninguna de las alternativas presenta coincidencia con espacios Red Natura 2000; las distancias de los más próximos: ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, ZEC Sotos y Mejanas del Ebro, ZEC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro y ZEPA Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro son superiores a 3,9 km, 6,6 km, 6,8 km y 6,9 km, respectivamente para todas ellas. El ENP de Aragón más próximo, Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, se sitúa a 2 km. IBAs, la más próxima Belchite – Mediana a más de 0,19 km. El espacio protegido más próximo es el Humedales Singulares de Aragón, Galacho de La Alfranca se sitúa a 2,2 km de las alternativas.			FL	FL	FL	A1, A2, A3

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS PARA CADA ALTERNATIVA			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Ocupación permanente de la vía pecuaria “Colada del paso de los Campos” por cruzamiento.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Paisaje y patrimonio cultural	La calidad del paisaje predominante en el ámbito y en todos los trazados es baja o muy baja, sin coincidencia con elementos protegidos. Dentro del ámbito de estudio se encuentran los bienes Canal Imperial de Aragón y Cartuja de la Inmaculada Concepción, sin presentar coincidencia ni colindancia alguna con las alternativas.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Tipo principal de uso del suelo, ocupando la mayor parte del entorno de todas las alternativas, es producción e infraestructuras agrícolas, y parcialmente, áreas naturales terrestres; si bien, los trazados se proyectan sobre caminos existentes. También se identifica, en una de las alternativas (A3) zonas de marcado carácter industrial. Todas ellas presentan coincidencia parcial con cotos de caza.			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	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 se prevén 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, y dado que en ninguno los trazados planteados interceptan con núcleos poblacionales.			FL	FL	FL	A1, A2, A3

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS PARA CADA ALTERNATIVA			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 3,80 km.	Longitud del trazado 4,26 km.	Longitud del trazado 4,43 km	MFL	FL	FL	A1
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	<p>Todas las alternativas se han trazado aprovechando caminos existentes. Principalmente, caminos públicos y carreteras locales 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:</p> <p>-----</p> <p>Cruce con CV-624. Paralelismo con dominio ferroviario (líneas LAV Madrid-Puerta de Atocha hasta el límite ADIF-LFPSA, CIM Zaragoza-La Cartuja y Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial).</p> <p>Cruce con CV-624. Paralelismo con dominio ferroviario (líneas LAV Madrid-Puerta de Atocha hasta el límite ADIF-LFPSA, CIM Zaragoza-La Cartuja y Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial).</p> <p>Cruce con CV-624. Paralelismo con dominio ferroviario (líneas LAV Madrid-Puerta de Atocha hasta el límite ADIF-LFPSA, CIM Zaragoza-La Cartuja y Bifurcación Moncasi-Bifurcación Canal Imperial).</p>			FL	FL	FL	A1, A2, A3

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. Igualmente, destaca que en la campaña de campo no se han identificado elementos de flora o fauna protegida.

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, evitando particularmente 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 (estado subóptimo), y con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, en su caso.

En cuanto al resto de criterios ambientales, como afección a hidrología, paisaje, vías pecuarias o receptores sensibles, no se diferencia ventaja de ninguna de las tres alternativas.

Por último, en relación con la longitud del trazado, se significa la alternativa A1 como la más favorable, principalmente de cara a reducir instalaciones, superficie de ocupación territorial, movimiento de tierras, consumo de recursos y generación de residuos.

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, de tal modo que condicionen su viabilidad ambiental. Si bien, se significa una valoración diferenciadora en la comparación de alternativas para el conjunto de las variables consideradas, resultando como más favorable la alternativa A1.

En consecuencia, concluido el análisis multicriterio y valoradas las alternativas planteadas, se estima que la alternativa A1 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 A1 resulta ser la más favorable** en su conjunto.

7. Identificación, caracterización y valoración de impactos

7.1 Introducción

Tras realizar el diagnóstico del 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 del Proyecto (*Capítulo 3*).

En primer término, se expone la metodología seguida para la identificación, caracterización y valoración de los impactos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013 ¹²⁰.

7.2 Metodología

En la evaluación de los impactos asociados al Proyecto se han 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 ha llevado a cabo en base a las características del Proyecto (*Capítulo 3*) y los elementos más significativos del medio receptor, de acuerdo con el inventario del medio realizado (*Capítulo 5*). Se ha elaborado una matriz de identificación de impactos potenciales derivados de las actividades proyectadas en las diferentes fases del Proyecto, mediante la correlación de los aspectos ambientales (actuaciones que puedan generar efectos ambientales) con los elementos del medio receptor (*Sección 7.3 Identificación de impactos*).
2. **Caracterización de los impactos** potenciales derivados de actividades empleando los criterios técnicos definidos en la legislación vigente¹²¹ (*Sección 7.4*).
3. **Valoración de impactos** potenciales atendiendo a las categorías establecidas por la normativa de referencia.

Con el objetivo de medir la magnitud del impacto, la caracterización y valoración de impactos se ha completado integrando las recomendaciones metodológicas de D. Gómez Orea¹²² y V. Conesa Fdez. – Vítora¹²³, 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 ha elaborado una matriz de valoración de impactos (*Sección 7.5 Síntesis de la valoración de impactos*).

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

7.2.1 Identificación de impactos

La identificación de los impactos potenciales del Proyecto ha derivado 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 han tomado como base la descripción de las actuaciones del Proyecto (*Capítulo 3*). La identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos se ha fundamentado en el diagnóstico territorial y del medioambiente realizado (*Capítulo 5*)

¹²⁰ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre 2013.

¹²¹ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

¹²² Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.).

¹²³ C

La identificación de los impactos se ha realizado considerando la fase de construcción y la fase de funcionamiento u operación (Figura 7.2-1). Para la fase de desmantelamiento, y dada la duración estimada de este tipo de proyectos (fácilmente superior a 40 años), en su momento se procederá atendiendo a los requisitos de la legislación que en su momento resulten de aplicación para la restauración del medio afectado (*Capítulo 3*).

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

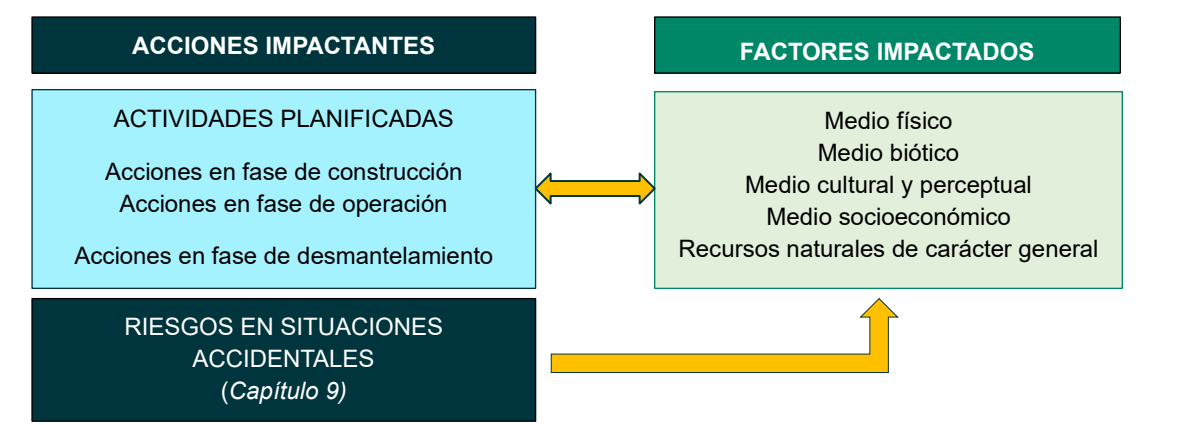


Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.

En la identificación de los impactos potenciales se han considerado aquellos que derivan de las actividades planificadas 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, cruzando 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 vigente¹²⁴.

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.

¹²⁴ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Atributo ¹	Carácter
Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	<p>Efecto medio: Afección sensible al factor o a su valor ambiental.</p> <p>Efecto bajo: Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental</p>
EXTENSIÓN (EX)	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	<p>Efecto general: El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.</p> <p>Efecto parcial: Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.</p>
EFFECTO (EF)	<p>Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.</p> <p>Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.</p>
INTERACCIÓN (INT)	<p>Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.</p> <p>Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.</p>
Acumulación y sinergia	<p>Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.</p> <p>Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.</p> <p>Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.</p>
PERSISTENCIA	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.
(PE) o duración 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	<p>Efecto a medio plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años.</p> <p>Efecto a largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.</p>
REVERSIBILIDAD (RV)	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)	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.
Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuada	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	Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
Manifestación del impacto 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 ¹²⁵.

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 norma¹²⁶.

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.

¹²⁵ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

¹²⁶ 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 Orea¹²⁷ y V. Conesa Fdez. – Vítora¹²⁸ 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 *Tabla 7.2-2* 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

¹²⁷ Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3^a ed.).

¹²⁸ 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
EFFECTO (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. – Vítora¹²⁹ 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:

$$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

A partir de los valores establecidos y fórmula señalada, se ha calculado la **importancia del impacto (I)**, es decir, la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, para cada uno de los impactos previamente identificados. Esta ecuación tiene en cuenta aquellos criterios que se consideran de mayor relevancia. Es por ello por lo que el valor de los criterios de Intensidad (IN) y Extensión (EX) de los impactos, se han ponderado triple y doblemente, respectivamente.

Para jerarquizar los impactos se han establecido rangos entre 13 y 100 que presentan los valores teóricos mínimos y máximos (en valor absoluto) del índice de impacto, tal como se muestra en la *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)¹³⁰.

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:

¹²⁹ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

¹³⁰ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

- C – impactos relativos a la fase de construcción.
- O – impacto relativos a la fase de operación/explotación.

La **matriz de valoración de impactos** se presenta en la *Sección 7.5 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, correctoras y/o compensatorias.

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 <ul style="list-style-type: none"> ○ Explanaciones y compactaciones ○ Movimientos de tierras ○ Desbroce y despeje ○ Remoción de tierra y tierra vegetal • Tránsito de maquinaria y vehículos <ul style="list-style-type: none"> ○ Movimiento y operación de maquinaria pesada ○ Movimiento y operación de vehículos ○ Transporte de materiales de construcción • Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja y centro de medida) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupación de la propia zanja y centro de medida ○ Jalonamiento y vallados perimetrales ○ Cruces con cursos de agua ○ Cruces con infraestructuras • Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación <ul style="list-style-type: none"> ○ Retirada y acopio de tierra vegetal ○ Retirada de capas superficiales de tierra ○ Desbroce y despeje de la vegetación existente • Movimiento de tierras: excavación 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 excedentes ○ Explanación y nivelación del terreno, excavación y hormigonado de anclajes de la aparamenta y cimentación de las instalaciones asociadas al centro de medida • Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra <ul style="list-style-type: none"> ○ Alojamiento y tendido de las líneas eléctrica alojadas en zanja, soterradas; instalación y montaje de la aparamenta de la infraestructura eléctrica. • Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Habitación y utilización del parque de maquinaria ○ Almacenamiento de materiales de construcción. ○ Acopio de residuos ○ Presencia y desplazamientos del personal. ○ Acopio de tierras procedentes de la excavación • Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal <ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupación colindante a la zanja para el acopio temporal de materiales y de tierra procedente de excavación • Demanda de servicios y mano de obra 	
Fase de operación	
<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación permanente del terreno, presencia de infraestructuras subterráneas y el centro de medida. • Funcionamiento de líneas de transmisión eléctrica y el centro de medida (transporte de energía eléctrica para el abastecimiento y funcionamiento de centro de datos, generación de campos electromagnéticos, emisión luminica en el centro 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 (*Sección 7.5.6*)

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	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 zonas	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Demanda de servicios y mano de obra	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras subterráneas y	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						
	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 (movimiento de tierras)	X		X	X	X		X	NS				
	Edafología	Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	X		X	X	X		X	X		X		
	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	NS		X		X		X			NS		NS
MEDIO BIÓTICO	Espacios naturales protegidos y/o de interés		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	X	X		X	X							
	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		NS		X
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	X	X		X	X		NS	NS				
			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		NS		
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NS	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												
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos		X	X		X							
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	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					

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 medidas).

Es importante señalar que la legislación únicamente obliga a establecer estas medidas preventivas y/o correctoras para los impactos severos o críticos. Sin embargo, con el fin de minimizar todos los impactos negativos del proyecto y potenciar los positivos, se han propuesto medidas para casi todos los impactos.

7.4.1 Impactos sobre el medio físico

En este apartado se abordan los posibles efectos del Proyecto sobre el medio físico del entorno del Proyecto. El impacto sobre la calidad del aire y contribución al cambio climático viene determinado por las emisiones que se producen en fase obra. En esta misma línea, se analiza el impacto generado por las emisiones acústicas y lumínicas sobre los receptores más sensibles próximos al trazado durante la fase de construcción.

Los cambios y alteraciones en la estructura y composición del suelo y las formaciones rocosas, así como en las formas del relieve terrestre del modelado del suelo, y afección a la capacidad productiva del suelo se estudian como impactos sobre la 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 *Anexo V "Estudio de calidad del aire"*.

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.

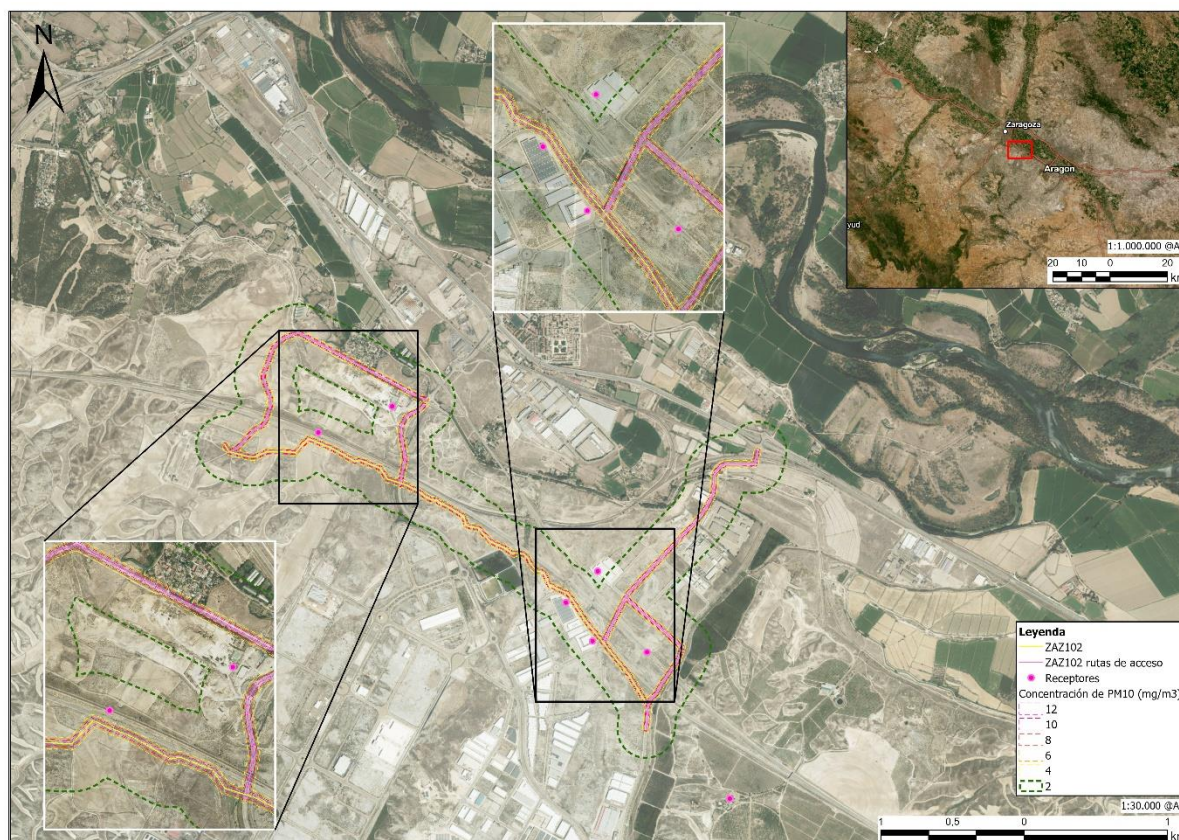


Figura 7.4-1: Rangos de aporte a la concentración media diaria estimada de material particulado (PM_{10}).

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 preventivas 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.

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 America (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 TRABAJO	EMISIONES TOTALES (Tn)							
	Emisiones canalizadas (combustión)							Emisiones difusas de partículas
	Gases contaminantes				Gases efecto invernadero			
	NOx	CO	NM VOC	PM ₁₀	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	
Maquinaria pesada	4,01	1,32	0,41	0,26	387,90	0,01	0,02	1,96
Transporte residuos y materias primas	1,98	0,47	0,07	0,04	242,86	0,00	0,01	0,04
TOTAL	5,99	1,79	0,48	0,30	630,77	0,01	0,02	2,00

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 preventivas 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 maquinaria y de la documentación reglamentaria	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo establecido en la legislación

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 tensión¹³¹ 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”

En base a lo expuesto, los posibles impactos derivados de los campos se centran fundamentalmente en los campos magnéticos.

¹³¹ 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.

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 GHz¹³² 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 septiembre¹³³, 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 electromagnéticos¹³⁴.

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**.

¹³² 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.

¹³³ 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. BOE nº 234, de 29/09/2001. Link: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/09/28/1066/con>

¹³⁴ 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 propuestas, 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 1367/2007¹³⁵ 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)¹³⁶ 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.

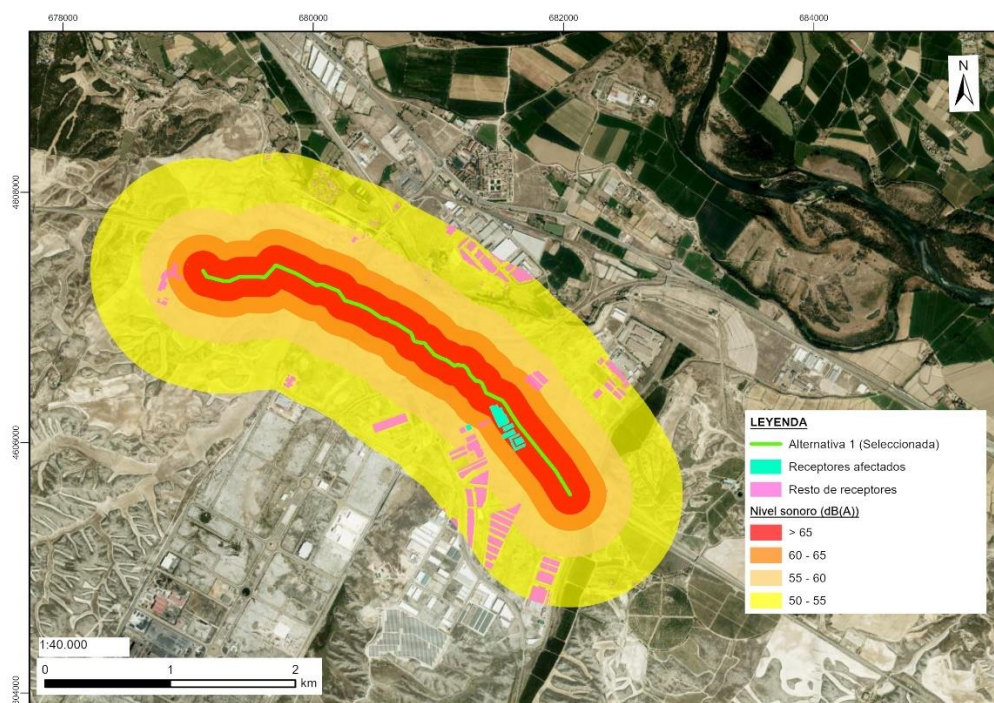


Figura 7.4-2: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción en fase de obra de la línea de energía eléctrica, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.

¹³⁵ 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

¹³⁶ Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites. Department for Environment, Food & Rural Affairs

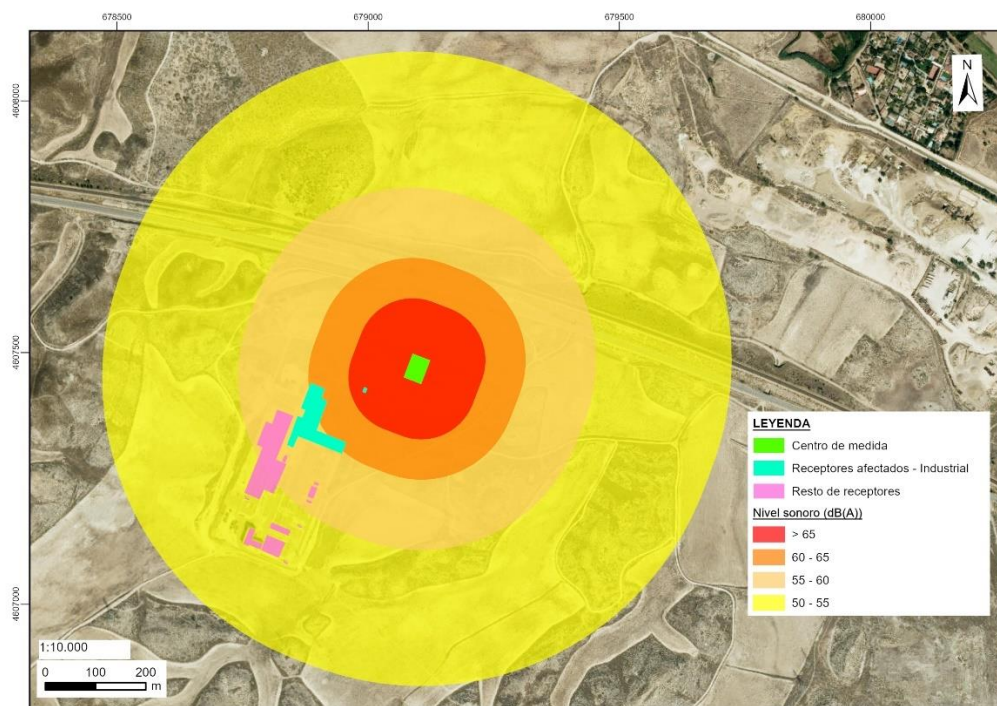


Figura 7.4-3: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción de la estación de medida en fase de obra, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.

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 medidas), 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

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 7.4-13* 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.

1. 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.

2. 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)¹³⁷ 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*.

¹³⁷ 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 centro 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 centro 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-07¹³⁸, 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 Lumínica¹³⁹, se observa como el centro de medida, es coincidente con una zona de mayor intensidad de luz debido a la cercanía de la ciudad de Zaragoza. 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**.

¹³⁸ 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.

¹³⁹ 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	1	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 7.4-18** se exponen las medidas preventivas propuestas, 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: 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/ILU	-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 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 +5.3% y -5.2%, con pendientes máximas de +27.0% y -24.9%. La topografía del área es abrupta, desfavoreciendo los movimientos de tierras necesarios para la apertura de la zanja.

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, el acondicionamiento de accesos y las ocupaciones temporales. Asimismo, cabe destacar que la excavación de la zanja generará unos excedentes de tierras para los que se estima como destino preferente, y en la medida de lo posible, plantas de tratamiento de áridos para su reciclaje y a rellenos de huecos de explotación minera para su empleo en labores de restauración. El resto deberán ser trasladados a un vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición¹⁴⁰.

En la *Tabla 7.4-20* se muestran los volúmenes de tierra estimados de los movimientos de tierras.

Tabla 7.4-20: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024.

Movimiento de tierras (m³)	Material tipo suelo procedente de préstamos (tn)	Material a vertedero (m³)
22,522.50	386,1	9,009.00

Es importante señalar que los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos existentes, por lo que no se prevé que alteren significativamente la topografía existente.

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 salud¹⁴¹ 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 7.4-21*.

¹⁴⁰ 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.
¹⁴¹ 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 7.4-21: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la geomorfología y topografía tienen carácter perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la geomorfología y topografía debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperarse en <1 años los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos provocados por las actuaciones no generan un incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre la geomorfología y topografía es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de manera irregular
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo

C. Importancia del Impacto (I) y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-23* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-22* se exponen las medidas preventivas y correctoras, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-23*)

Tabla 7.4-22: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/OCU	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, limitando la superficie de ocupación temporal.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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 7.4-23: 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: gipisoles y regosoles. Los gipisoles poseen una capacidad productiva baja debido a su baja capacidad de retención de nutrientes. 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 continua¹⁴².

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, podrán 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 7.4-24*.

¹⁴² 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 7.4-24: 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 7.4-26** se incluye la valoración final del impacto.

En la **Tabla 7.4-25** se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (**Tabla 7.4-26**).

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.

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 contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo. Aplicar actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias.

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.
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.

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 7.4-26: 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	-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. La instalación contará con dos conjuntos de apartamiento 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, ya que la mayoría del trazado discurre por caminos ya existentes.

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 7.4-27**.

Tabla 7.4-27: 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 7.4-28** **Tabla 7.4-26** 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 7.4-28: 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, CM/HAB	-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 calles pavimentadas 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 el cauce natural del Barranco del Montañés..

En el caso del método constructivo para la instalación de la infraestructura eléctrica subterránea en el cruce del Barranco del Montañés se prevé mediante zanja convencional 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 deberán tramitar 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, en casos como los barrancos que son cauces muy estacionales.

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. No se han localizado pozos interceptados por la zanja y el más cercano ubicado a algo más de 800 metros presenta los niveles de agua a más de 20 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 7.4-29*.

Tabla 7.4-29: 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 el barranco no disponga de agua.
Extensión (EX)	Puntual	1	La mayor afectación se reduce al área donde ocurre el cruce de la línea con el barranco
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 7.4-31* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-30* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-31*).

Tabla 7.4-30: 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 7.4-31: 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/PLA, P/RES, P/JAL, P/DRE, 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) de hábitats que influye en 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, o Humedales Singulares de Aragón en el entorno del proyecto y su área de influencia. Se evalúan los impactos sobre las dos Áreas de Importancia para las Aves (IBA) existentes en el área de influencia del proyecto.

C – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

A. Descripción

Se trata de un impacto indirecto a las dos IBAs identificadas (Belchite-Mediana y Galachos y Riberas del Río Ebro; Figura 5.3-3) por las actuaciones de tránsito de maquinarias y vehículos que pueden ocasionar emisión de ruidos y vibraciones, además de la producción de partículas en suspensión que podrían depositarse sobre la vegetación.

B. Caracterización y valoración

La estimación de las molestias por ruido y vibraciones sobre los espacios 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 espacios se encuentran a más de 900 m de distancia de las actuaciones de la opción seleccionada en el análisis de alternativas (Alternativa 1).
- 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 estos espacios en 50 dBA^{143, 144}. 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 de los espacios 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 7.4-32 Tipo y cantidad de maquinaria y vehículos utilizado en los trabajos de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Trabajos de obra							Transporte de materiales	
Excavadora	Retrocargadora	Camión grúa	Camión hormigonera	Todoterreno con cuba 1000 l	Compactador neumático	Tractor con cuba 25000 l	Camiones de 6x6	Retrocargadora
1	1	1	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 7.4-33** :

¹⁴³ Cutts, N., Hemingway, K., Spencer, J. (2013). Bird Disturbance Mitigation Toolkit. Informing Estuarine Planning & Construction Projects. IECS, University of Hull. [Enlace](#).

¹⁴⁴ 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 7.4-33: Incidencia del impacto por tránsito de maquinaria y vehículos. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Molestias a las especies de fauna de los espacios por ruidos superiores a los 50 Dba. Potencial afección a la vegetación del espacio por partículas en suspensión.
Intensidad (IN)	Baja	1	Aunque la IBA Galachos y Riberas del Río Ebro se localiza próxima a los accesos de obra, la distancia de ambas IBAs a la zona de actuación es mayor de 0,9 km en ambos casos, por lo que la intensidad se considera baja.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del impacto se limita a la zona perimetral de las IBAs identificadas.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por ruido se considera inmediato, al desplazar a las especies de los espacios. El impacto por depósito de polvo y partículas en suspensión se considera a corto plazo, finalizando una vez la vegetación haya sido lavada.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Una vez cesado el ruido tras el paso de la maquinaria, el impacto desaparece. El impacto por depósito de partículas en suspensión tiene, asimismo, una reducida persistencia.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La fauna puede volver a la zona al finalizar el impacto.
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 espacios (desplazamiento fauna)
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Solo se produce tras el paso de maquinaria cerca de los espacios en momentos irregulares
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se recupera el estado inicial de forma inmediata

En la Tabla 7.4-34 se exponen las medidas preventivas y correctoras, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-34: 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 7.4-35 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-35: 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	-16	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 las comunidades de flora más representativas son el matorral bajo, situado en las zonas elevadas que rodean los campos de cultivo de cereal, y la vegetación asociada a zonas degradadas o urbanas, cerca o en el polígono industrial.

Asimismo, existe una masa de cañavera asociada al canal de desagüe de las balsas cerca del polígono industrial, siendo esta una especie invasora.

Por otro lado, el trazado atraviesa o limita en varios puntos con Hábitats de Interés Comunitario. Se han identificado teselas con la presencia de los HIC 1520* y 6220* en varias zonas a lo largo del trazado.

Dado que la mayor parte del trazado discurre por caminos existentes, se estima que los potenciales impactos sobre los hábitats serían reducidos en extensión e intensidad.

Los principales impactos en fase de construcción se deben al acondicionamiento de caminos existentes, ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja) y centro de medida, 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 la ocupación territorial del Centro de Medida y 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 de flora protegidas o de interés, la afección a la cubierta vegetal está relacionada con el acondicionamiento de caminos existentes, el tránsito de maquinaria y vehículos, la remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación, el movimiento de tierras (excavación y relleno), la ocupación territorial por zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad y ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal. En la fase de operación, el impacto sobre la vegetación vendría determinado por la presencia del centro de medida.

La mayor parte del trazado discurre por caminos situados entre zonas de cultivo de cereal. 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 el romero, la genista, la retama, el tomillo y el albardín.

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre principalmente por caminos rurales, estando las líneas proyectadas adaptadas al máximo al ancho del camino, ocupando en ocasiones parcelas adyacentes debido al amplio radio de giro que necesita el conjunto de estructuras de la zanja.

Únicamente el extremo oeste del trazado, con una longitud de unos 55 m, no discurre por caminos existentes, estando proyectado sobre vegetación herbácea y de matorral bajo, así como el centro de medida que se localiza parcialmente sobre dicha cubierta vegetal.

Por tanto, en términos generales, la afección a la vegetación natural se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado. Asumiendo un área de afección de 100m (50m a ambos lados del trazado por caminos), potencialmente se pueden ver afectadas 38,64 hectáreas. De dicha superficie, la mayor parte corresponde a

cultivos de secano y tierras improductivas (principalmente de tipo industrial), estando solo unas pequeñas zonas ocupadas por vegetación natural. Esta es de tipo matorral y arbórea (plantaciones de pinos, chopos y especies alóctonas). Tomando un buffer de 500m al trazado se encuentran otros tipos de hábitats, como olivar (en parte talado), frutales, huertas y vegetación asociada a acequias y arroyos (*Tamarix* spp., principalmente).

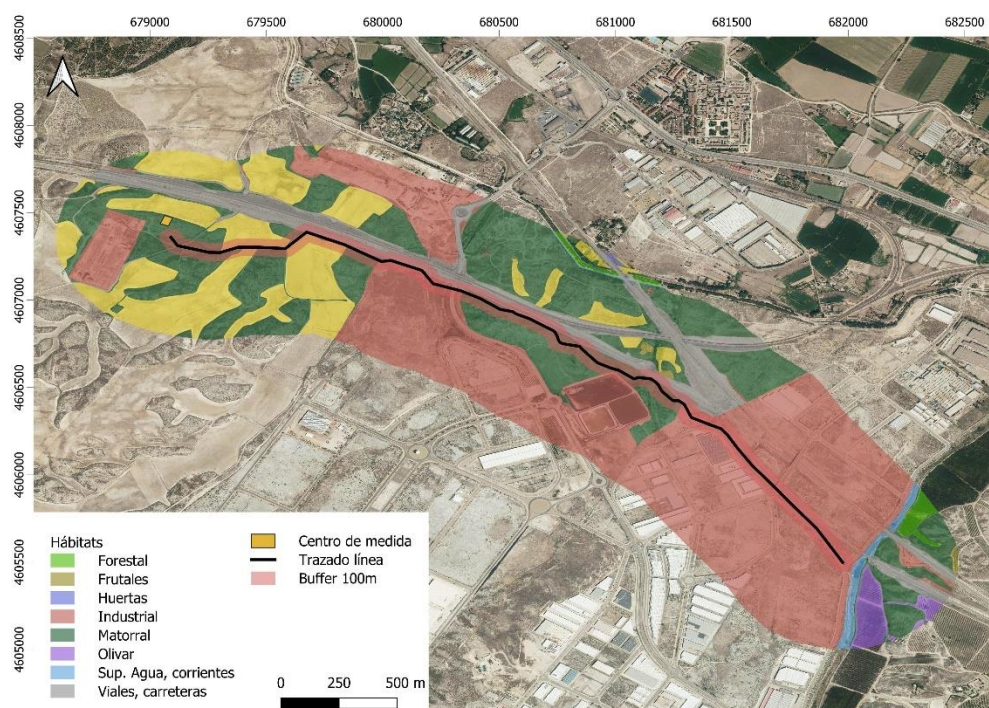


Figura 7.4-4: Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer 500m al trazado) y área de potencial afección sobre estos hábitats (buffer de 100m). Fuente: AECOM, 2024.

El principal hábitat natural afectado en el buffer de 100m al trazado es matorral bajo, principalmente de romero, tomillo, retama, genista y albardín. La superficie total de matorral potencialmente afectada dentro del buffer de 100m al trazado de la línea soterrada es de 13,96 hectáreas.

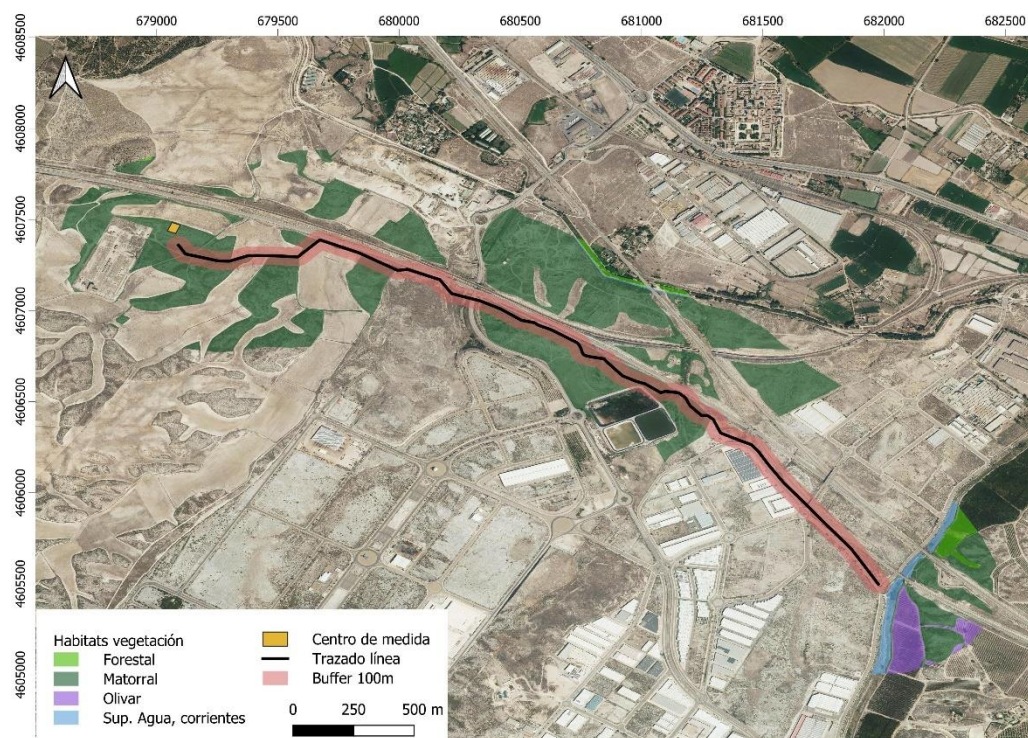


Figura 7.4-5: Hábitats de matorral potencialmente afectados dentro del buffer de 100m al trazado de la línea soterrada. Fuente: AECOM, 2024.

Aparte del impacto directo por ocupación de hábitats, 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 7.4-36**

Tabla 7.4-36: 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	4	Se estima un gado de destrucción alta, especialmente por los trabajos de construcción del centro de medida y del extremo oeste del trazado.
Extensión (EX)	Puntual	1	La superficie total de vegetación natural potencialmente afectada por el trazado se ha estimado en 13,96 ha.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce, movimiento de tierras, colocación de elementos temporales y apertura de zanjas.
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	La permanencia del efecto se espera que sea menor a 5 años para las zonas con vegetación natural afectadas.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reconstrucción de las zonas afectadas puede realizarse en un plazo entre 1 y 10 años.
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, ocupaciones temporales y apertura zanjas directa con la pérdida de vegetación.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Solo se espera realizar el desbroce de la vegetación en momentos puntales e irregulares, sin que se prevea una eliminación continua de los elementos vegetales.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	Se recupera el estado inicial mediante medios humanos en menos de 1 año.

En la **Tabla 7.4-38** se exponen las medidas preventivas y correctoras que se proponen para la mitigación del impacto señalado, previo a la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-37: 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	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 (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/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 antes del inicio de las obras para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas.
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/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies de gramíneas y de matorral preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas. Se utilizará hidrosiembra preferentemente
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.

Las medidas están dirigidas a evitar la contaminación o deposición de partículas en suspensión en los elementos de interés natural, y evitar la afección mediante el desplazamiento del trazado a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), así como la restauración de las zonas afectadas por la instalación de estructuras temporales o el tránsito de vehículos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-38 valoración final del impacto, tras la aplicación de las medidas propuestas.

Tabla 7.4-38: 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
-31	-1 a -25	Moderado	P/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, CR/POL, CR/LAV	-19	Compatible

O – Impacto por afección a la cubierta vegetal en la franja definida por la zanja y la zona ocupada por el centro de medida

A. Descripción

Como se ha comentado, en el área muestreada a lo largo del trazado y en la zona de ocupación del centro de medición no se han detectado especies protegidas o de interés. La mayor parte del trazado discurre por caminos existentes. Solo una pequeña sección del trazado, en su extremo oeste, y con una longitud de unos 56,2 m discurre por una zona con presencia de vegetación natural, mayoritariamente pastizal o matorral bajo de albardín. Asimismo, el centro de medida se localiza parcialmente en esta zona de hábitat de pastizal, siendo en su totalidad de albardín.

Las especies más frecuentes en las zonas no asociadas a medios agrícolas a lo largo del trazado son el romero, el tomillo, la genista, la retama y el albardín.

B. Caracterización y valoración

Dado que las líneas proyectadas se ajustan, en la mayor parte de su trazado, al ancho de los caminos existentes, solo se prevé una afección significativa sobre la vegetación natural en el extremo oeste del trazado. Dicha sección de unos 56,2 m, discurre por zonas de vegetación natural de albardín.

En relación con el centro de medida, este ocupa una superficie de 0,19 hectáreas de hábitat de matorral. Este matorral se compone principalmente de albardín (*Lygeum spartium*), asociado a ejemplares dispersos de romero y genista.



Figura 7.4-6: Localización y detalle de los hábitats en el tramo oeste del trazado, junto a la subestación eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.

El resto del trazado transcurre rodeado en un buffer de 100 m por hábitat de matorral, agrícola, industrial, balsas de agua, caminos y carreteras. No se han localizado hábitats forestales o formaciones boscosas en el entorno cercano al trazado. Por lo tanto, no se estima necesario realizar labores de tala o eliminación de pies arbóreos durante la fase de operación.



Figura 7.4-7: Localización y detalle de los hábitats a lo largo del trazado de la línea soterrada. Fuente: AECOM, 2024.

Por tanto, el principal impacto sobre la vegetación natural durante la fase de operación se deriva de la ocupación permanente del centro de medida y sus instalaciones, y de las labores de mantenimiento de las líneas soterradas. Debido al ancho de la franja y su localización sobre caminos existentes, este impacto se considera no significativo para el trazado de la línea. Sin embargo, la ocupación permanente del centro de medida sobre hábitat natural con un estado de conservación medio (según la valoración en la campaña de campo), tiene un impacto significativo sobre el hábitat de albardín, identificado a su vez como un Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 6220*.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-40.

Tabla 7.4-39: Incidencia del impacto por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado y el centro de medida. 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 función del área de ocupación del centro de medida.
Extensión (EX)	Puntual	1	La superficie total de vegetación natural afectada por el centro de medida es de 0,19 ha. No se espera afección por el mantenimiento de la línea soterrada sobre la vegetación.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce para ocupación del centro de medida y para las labores de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Permanente y constante	4	La permanencia del efecto es indefinida; se producirá mientras las instalaciones del centro de medida estén en funcionamiento
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 7.4-40: Medidas propuestas por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado y el centro de medida. 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.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores.	Plantación de especies herbáceas y arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades.
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitat	Plantación de las especies características del ámbito (tomillo, romero, etc.), incluyendo semillas típicas del HIC 6220* (<i>Lygeum spartium</i>) en la superficie equivalente a compensar (mínimo 1.638,75 m ³)

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 matorral y pastizal.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-41 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-41: Valoración del impacto por la ocupación definitiva del trazado y el centro de medida. 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/POL, CM/HAB	-25	Compatible

C- Impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario

A. Descripción

El trazado se localiza próximo a dos pequeñas teselas ocupadas por Hábitats de Interés Comunitario (HIC), en concreto los hábitats 6220* y 1520* y , que podrían verse afectados por el acondicionamiento de caminos existentes, el tránsito de maquinaria y vehículos, la ocupación territorial por la zona prevista para la zanja, la remoción de tierras, despeje y desbroce de la vegetación, el movimiento de tierras (excavación y relleno), la ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIA), las conas de habitabilidad y las zonas de trabajo de ocupación temporal y la ocupación del terreno en fase de operación (presencia de infraestructuras subterráneas).

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre principalmente por caminos rurales, estando las líneas proyectadas adaptadas al máximo al ancho del camino, ocupando en ocasiones puntuales algunas parcelas debido al amplio radio de giro que necesita el conjunto de estructuras de la zanja.

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 indirecta se producirá en el HIC 1520* Vegetación ibérica de yesos (*Gypsophiletalia*) y el HIC 6220* Zonas subestépicas de Gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (Código LHA 34.62, Espartales de albardín - *Lygeum spartium* - o albardinales).

El extremo oeste del trazado de las líneas proyectadas discurre por fuera de caminos existentes en la zona ocupada el hábitat 6220*, en su totalidad (56,2 m de longitud del trazado). Así, se ha estimado que, dentro del área de afección de 100 m, se verán afectadas 0,92 ha de hábitat de albardín, tanto por desbroce (eliminación) durante la realización de trabajos de soterramiento de la línea como por deposición de polvo (calidad del aire).

Al inicio del trazado y en el último tercio la línea atraviesa dos manchas del HIC 1520*. No hay afección directa, dado que el recorrido del trazado discurre por caminos ya establecidos. Sin embargo, dentro del área de afección potencial de 100 m por tránsito de maquinaria y personal y por deposición de polvo se ha estimado que se verán afectadas 2,20 ha de hábitat. Las principales especies de este HIC son *Gypsophila struthium*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Poa bulbosa*, *Stipa atlántica* y, menos frecuente, *Ononis tridentata*.

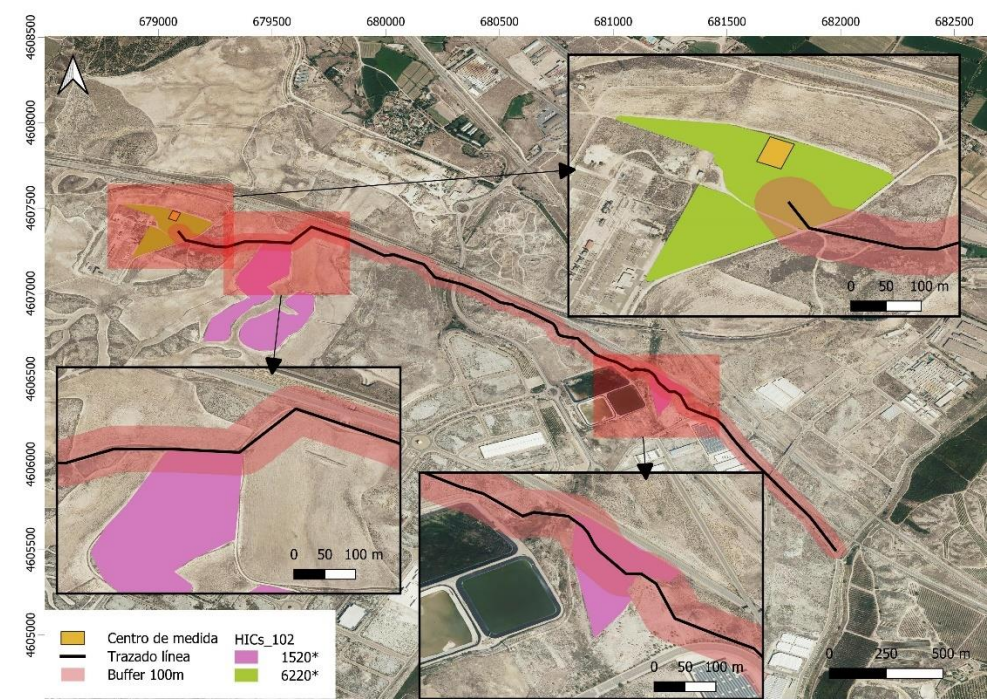


Figura 7.4-8: Localización y detalle de los HICs a lo largo del trazado de la línea soterrada y su área de potencial afección (buffer de 100 m). Fuente: AECOM, 2024.

Estos HICs se caracterizan por estar ligado a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-42.

Tabla 7.4-42: 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)	Media	2	Se estima un gado de destrucción medio en el área de influencia de los trabajos de construcción (buffer de 100 m), debido especialmente a las zonas de ocupación temporal para acopio de materiales, zonas de trabajo y tránsito (unos 12 m a cada lado de la zanja)

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La superficie total de vegetación natural afectada se ha estimado en unas 2,2ha 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)	Permanente y constante	4	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)	Directo o primario	4	Relación directa de las actividades con la pérdida de los HICs
Periodicidad (PR)	Continuo	4	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 7.4-43 exponen las medidas preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-43: 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	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 (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/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 correspondiente a los HICs 1520* y 6220* en un radio de 50 m a cada lado del trazado antes del inicio de las obras para identificar las áreas y descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas.
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/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores.	Plantación de especies herbáceas y arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades.
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitat	Plantación de las especies características del ámbito (tomillo, romero, etc.), incluyendo semillas típicas del HIC 6220* (<i>Lygeum spartium</i>) en la superficie equivalente a compensar (mínimo 1.638,75 m ³)
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito 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 y de pastizal (gramíneas, especies características de los HICs) aquellas zonas de HICs que finalmente puedan verse afectadas por el tránsito de vehículos y personas o la instalación de elementos temporales, si bien dada la afección indirecta de los trabajos no se esperan impactos significativos sobre estos hábitats de interés comunitario.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-44 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-37	De -26 a -50	Moderado	PR/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, CR/POL, CR/LAV, CM/HAB	-16	Compatible

O – Impacto por afección a hábitats de interés y fragmentación en la franja definida por la zanja y la zona ocupada por el centro de medida

A. Descripción

Como se ha comentado, en el entorno del trazado se localizan algunas manchas con presencia de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) 1520* y 6220*.

El hábitat 6220* se localiza en varios puntos del trazado, aunque la mayor parte del trazado discurre por los caminos existentes. El hábitat 1520* se localiza en el entorno del extremo oeste del trazado y del centro de medida.

La afección sobre los hábitats en fase de operación se limita a la ocupación permanente del centro de medida y a las labores de mantenimiento de las infraestructuras soterradas.

B. Caracterización y valoración

El hábitat 6220* se vería afectado únicamente por las labores de mantenimiento de las infraestructuras soterradas, aunque se estima una afección mínima dado que la zanja de las líneas proyectadas se ajusta, en la mayor parte del trazado, al ancho de los caminos existentes. Además, se prevé una planificación de las labores de mantenimiento que eviten o minimicen las afecciones a HICs durante su ejecución.

En relación con la ubicación del centro de medida, este se sitúa completamente sobre el HIC 6220*, en una mancha de albardín acompañado de romero y tomillo. Debido a la ocupación permanente, se estima una afección directa a este HIC de 0,19 hectáreas.



Figura 7.4-9: Localización y detalle de los HICs en el ámbito del centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-45**

Tabla 7.4-45: Incidencia del impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario por la ocupación definitiva del trazado y el centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal
Intensidad (IN)	Media	2	Se estima un grado de destrucción medio, en función de la franja en la que se realicen las labores de mantenimiento. En el centro de medida, esta afección es total.
Extensión (EX)	Puntual	1	La superficie total de vegetación natural afectada por ocupación de la central de medida se ha estimado en 0,19 ha
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce para las labores de mantenimiento y en la instalación y ocupación de la central de medida.
Persistencia (PE)	Permanente y constante	4	La permanencia del efecto es indefinida; se producirá mientras las instalaciones del centro de medida estén en funcionamiento
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 7.4-46 se exponen las medidas preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-46: Medidas propuestas por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario por la ocupación definitiva por el trazado y centro de medida. 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.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores.	Plantación de especies herbáceas y arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades.
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitat	Plantación de las especies características del ámbito (tomillo, romero, etc.), incluyendo semillas típicas del HIC 6220* (<i>Lygeum spartium</i>) en la superficie equivalente a compensar (mínimo 1.638,75 m³)

Las medidas están dirigidas a evitar la afección mediante la programación y adecuación de las labores de mantenimiento a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), así como la restauración de la vegetación afectada.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-33	-26 a -50	Moderado	P/JAL, CR/POL, CM/HAB	-22	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, aunque ninguna de las especies observadas cuenta con categoría de amenaza según el Catálogo Español o el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

No obstante, en la bibliografía se muestran varias especies sensibles que podrían estar presentes en el ámbito de estudio, como la alondra de Dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*), catalogada como En peligro de extinción, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*) o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), todas ellas catalogadas como Vulnerable tanto en el Catálogo Español como Aragonés.

Se tiene en cuenta, asimismo, al cernícalo primilla, debido a que el Proyecto se localiza en una zona incluida en el Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (Decreto 233/2010). Adicionalmente, el Proyecto se localiza próximo a un área incluida en el Plan de recuperación del invertebrado acuático *Margaritifera auricularia* (Decreto 187/2005).

El aspecto más relevante es la detección de una comunidad de aves ligada a matorrales, zonas industriales (Complejo para el Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza, CTRUZ-Urbasur) y, especialmente a rapaces en busca de carroña o presas, como conejos. La presencia del CTRUZ, localizado a unos 4 km al sur del ámbito del Proyecto, es un factor atrayente para cigüeñas, milanos, gaviotas, buitres, palomas y estorninos. El paso de cigüeñas y milanos negros tiene una componente direccional clara, desde zonas de descanso y cría hacia el vertedero, pasando por encima del ámbito de estudio.

Destaca la presencia de numerosas rapaces en el área donde se ha efectuado la tala de olivos, cerca del emplazamiento del futuro centro de datos, destacando el águila calzada, el busardo ratonero y el águila culebrera que encuentran alimento en la población de conejos, al haber quedado expuestos los vivares. Asimismo, la tala del olivar ha dejado expuestas a especies de reptiles, que son localizadas y capturadas por las águilas culebreras.

Con respecto a las especies sensibles mencionadas, e incluidas en la bibliografía, el principal grupo de fauna con especies potencialmente presentes en el ámbito son las aves, especialmente aquellas ligadas a hábitats esteparios como la alondra ricotí, el aguilucho cenizo, la ganga ibérica y la ganga ortega. No obstante, los hábitats identificados durante la campaña de campo que pueden albergar a estas especies están en un estado de conservación subóptimo, con manchas de hábitats de pequeño tamaño, con efecto borde acusado, rodeadas de cultivos, infraestructuras lineales, lo que hace que la presencia de alondra ricotí, ganga ortega y aguilucho cenizo sea muy poco probable.

Por el contrario, el alimoche podría estar presente en el área de estudio, dada la disponibilidad de carroña y la presencia del vertedero (situado a 4 km al trazado). En la campaña de campo se detectaron dos ejemplares de alimoche volando sobre este foco de atracción. Por tanto, durante los pasos en vuelo de tránsito entre las zonas de nidificación o descanso (dormideros) y el vertedero, los alimoches pueden sobrevolar el ámbito de estudio con cierta frecuencia, siendo esta la especie de fauna más sensible de las potencialmente presentes.

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 del acondicionamiento de caminos existentes, tránsito de maquinaria y vehículos, remoción de tierras, desbroce y despeje de la vegetación, movimiento de tierras (excavación y relleno), ocupación territorial de las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal, así como por las labores de mantenimiento en fase de operación. 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 el acondicionamiento de caminos existentes, el tránsito de maquinaria, la remoción de tierras y despeje y desbroce de la vegetación, el movimiento de tierras (excavación y relleno), la ocupación territorial por las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y la ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal.

Estas acciones conllevan la generación de ruidos y la presencia de personal en el área que rodea el trazado de la alternativa seleccionada, lo que puede provocar 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 manchas dispersas de pastizal y matorral) favorece la presencia de especies esteparias. No obstante, los hábitats identificados que pueden albergar a estas especies se encuentran en un estado subóptimo debido a la elevada antropización del área, por lo que no es probable la presencia de la alondra ricotí, la ganga ortega y el aguilucho cenizo. Asimismo, estas especies no han sido observadas en campo.

Por otro lado, otras de las especies sensibles potencialmente presentes es el alimoche, que ha sido detectado en el entorno del vertedero, localizado a 4 km al sur de la zona del Proyecto.

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 mayor parte de las aves rapaces y cigüeñas se localizaron en vuelo de tránsito hacia o desde el vertedero. Los paseriformes esteparios y aves insectívoras (vencejos, golondrinas) se localizaron en comportamiento de alimentación (en vuelo o sobre el suelo), posadas en el suelo o posadas en sitios elevados, en zonas de hábitats de matorral, con mayor disponibilidad de invertebrados. Las aves con vuelos locales más frecuentes fueron las rapaces de pequeño y mediano tamaño, como el cernícalo vulgar, el águila calzada, el busardo ratonero y el águila culebrera.

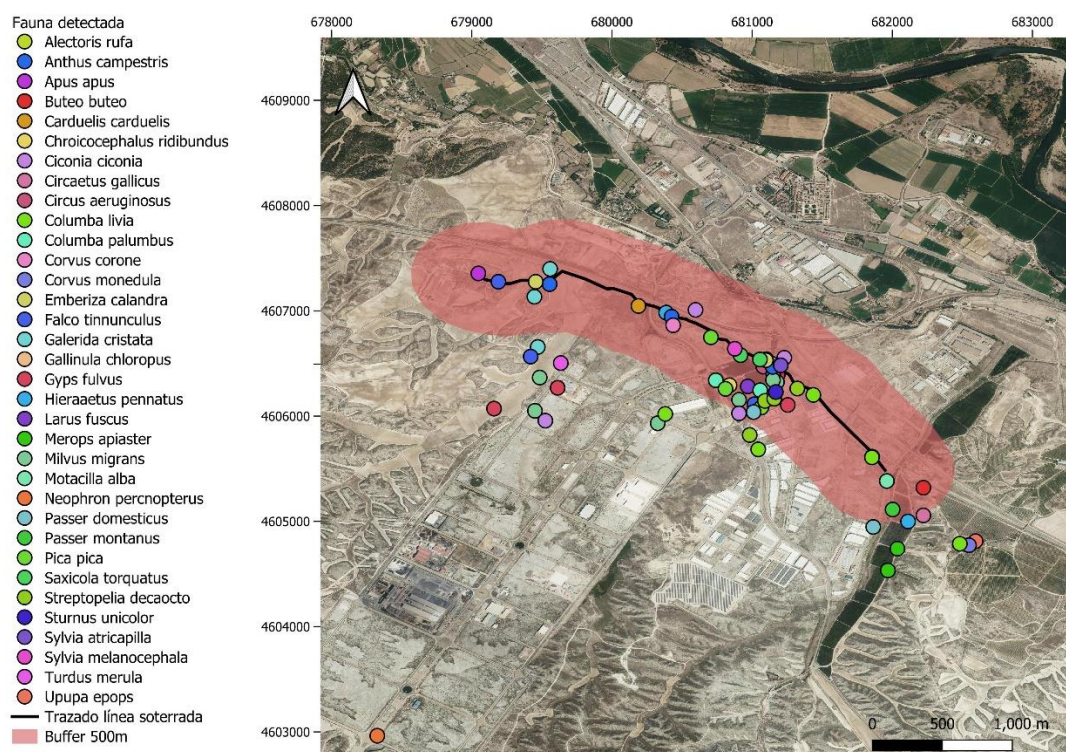


Figura 7.4-10: Localización de la fauna detectada en el ámbito del proyecto durante la campaña de campo.
Fuente: AECOM, 2024.

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 (alondra ricotí; especie potencialmente presente), mientras que para especies catalogadas en el CEEA y CAEA como Vulnerables o Sensibles a la Alteración de su Hábitat (alimoche, observado en el entorno), aguilucho cenizo, ganga ibérica o ganga ortega (especies potencialmente presentes).

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, especialmente las rapaces, son muy sensibles al ruido, al menos para la selección de los territorios de nidificación y cría¹⁴⁵. Diversos estudios muestran cambios comportamentales intensos con ruidos impulsivos (suceso sonoro individual) por encima de los 50dBA¹⁴⁶ 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, disminución de la tasa de puesta eclosión de los huevos y número de volantones, aumento tasa abandono de nido).

¹⁴⁵ 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.

¹⁴⁶ 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.

No obstante, no se han observado nidos o áreas de reproducción en un radio de 500 m desde el trazado del proyecto de aves rapaces u otras aves de tamaño mediano-grande, por lo que no se espera que las actuaciones del proyecto produzcan afección sobre las especies nidificantes del entorno. Si bien no se han localizado nidos de especies de passeriformes esteparios, es probable su presencia en el entorno del trazado, especialmente en las zonas de hábitat de matorral. Las especies de passeriformes son, generalmente, menos sensibles al ruido que las de gran tamaño¹⁴⁷. Así, no se esperan impactos significativos sobre las poblaciones de alondra común, cogujada, bisbitas, escribanos trigueros, gorriónes y urracas.

Asimismo, la única especie catalogada observada en el entorno cercano fue el alimoche (Vulnerable en los catálogos español y aragonés), en vuelos locales sobre el CTRUZ y a 4 km al sur del trazado. Al carecer el entorno de lugares de nidificación (roquedos y canchales) o descanso (arbolado de gran porte), no se estima un impacto de gran magnitud derivado del ruido producido por las diferentes actuaciones sobre esta especie.

Por otro lado, el trazado propuesto, así como el centro de medida, se localiza en el Ámbito de Protección del cernícalo primilla, según el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, que establece el régimen de protección para conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aprueba el Plan de Conservación de su hábitat. Cabe destacar que el área crítica para el cernícalo primilla más cercana se localiza a más de 7 km, por lo que no se espera afección sobre esta zona, definida en el Decreto 233/2010. Con respecto a las medidas a aplicar en los Ámbitos de protección, fuera de las áreas críticas, el Plan de Conservación establece que será necesario “favorecer el mantenimiento de un paisaje agrícola y unos usos del suelo compatibles con las necesidades tróficas y espaciales del cernícalo primilla”. En este sentido, dado que el trazado discurre casi en su totalidad por caminos existentes, el Proyecto no supone una alteración significativa del entorno agrícola sobre el que se proyecta.

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.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-48.

¹⁴⁷ Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 104(1), 1-8.

Tabla 7.4-48: Incidencia del impacto por afección a especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Abandono de lugares de nidificación, alteración del comportamiento, disminución tasa de alimentación y otras.
Intensidad (IN)	Baja	1	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)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto es inmediato, ya que se produce el desplazamiento de la fauna del entorno al comenzar la producción de ruido y otras actividades causantes de molestias.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor a 1 año, dado que se espera que las especies desplazadas por molestias vuelvan a su área de distribución una vez finalizadas las actuaciones constructivas.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación del comportamiento normal de las especies en el entorno se producirá en un plazo menor de 1 año.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del impacto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El ruido y tránsito de maquinaria y personal puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna
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 corto plazo	1	Se espera la recuperación del comportamiento habitual de las especies en el entorno en un periodo menor a 1 años tras el cese de la actividad constructiva.

En la Tabla 7.4-49 se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas de alto valor ambiental a 20 km/h
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección de fauna amenazada antes del inicio de las obras en un radio de 500m al trazado para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas por los trabajos de soterramiento de la línea

La principal medida para evitar la afección a la fauna del entorno, especialmente a la avifauna, es la reducción de la velocidad de la maquinaria y vehículos en la obra, con el fin de minimizar la producción de ruido y, con ello, las molestias a la fauna asociadas.

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, como 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.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-50 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por molestias a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-25	-26 a -50	Compatible	P/PLA, P/EST, P/JAL, P/VEL, P/PRO	-16	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. El acondicionamiento de caminos existentes, el tránsito de maquinaria y vehículos, la remoción de tierras, el desbroce y despeje de la vegetación, el movimiento de tierras (excavación y relleno) y la ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y por las zonas de ocupación temporal 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 de pastizal y matorral (no hay zonas de arbolado en el entorno del Proyecto).

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 y del centro de medida. 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 trazado se localiza sobre caminos existentes, exceptuando el extremo oeste (longitud de 55 m sobre cubierta de vegetación natural), y que el entorno está ocupado mayoritariamente por cultivos de cereal con un alto grado de antropización, no se esperan impactos sobre mamíferos o madrigueras.

Con respecto al centro de medida, este ocupa una pequeña superficie con presencia de pastizal y matorral. Sin embargo, en la visita de campo no se han detectado madrigueras o zonas de nidificación de especies de interés o amenazadas, por lo que tampoco se esperan impactos sobre los mamíferos.

Para las aves, se considera que la mortalidad directa por desbroce de la vegetación puede afectar a paseriformes esteparios (alondras, gangas, cernícalo primilla) y a las aves ligadas a cursos de agua. Aunque no se han identificado estas especies en el ámbito del Proyecto durante la campaña de campo, para evitar la potencial 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 potenciales nidos que pudieran estar presentes, 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 reptiles, se instalarán pasos para la fauna en los puntos que se considere necesario, no inferior a los 50 m de distancia entre dos pasos consecutivos. Los pasos de fauna consistirán en rampas de escape, desde el fondo de la zanja hasta el terreno original. Se espera que las zanjas se aborden por tramos que serán abiertos y cerrados en el mismo día. La aplicación de esta medida se adaptará, en cuanto a la distancia entre rampas, en función del tramo de zanja que permanezca abierto durante más de una jornada.

No se estima mortalidad directa o indirecta sobre cualquiera de las especies amenazadas potencialmente presentes en el ámbito del proyecto (trazado y 500 m de buffer a este).

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-51.

Tabla 7.4-51: 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)	Media	2	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 7.4-52 se exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias y/o correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Restricción de trabajos de construcción en épocas sensibles para fauna protegida identificada.
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/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/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas de alto valor ambiental a 20 km/h
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección de fauna amenazada antes del inicio de las obras en un radio de 500m al trazado para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas por los trabajos. Se realizará una revisión periódica durante las obras.
P/RAM	Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado (Dispositivos de escape)	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m

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 (HICs) reducirá asimismo la posibilidad de atropello de fauna, al permitir un comportamiento de escape de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-53 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/PRO, P/RAM	-16	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 el centro de medida se producirá, potencialmente, una alteración y pérdida de hábitats que habitualmente son utilizados por la fauna del área de influencia del proyecto, obligando a los ejemplares a desplazarse a otras áreas más o menos alejadas del proyecto, acorde a las necesidades ecológicas de cada especie.

Este impacto puede ser mayor sobre especies amenazadas, cuando el impacto se produce sobre hábitats más sensibles (vegetación 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, este podría ser especialmente relevante durante las obras de construcción de la línea soterrada y el centro de medida. 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 9 km de longitud de la línea soterrada, solo el extremo oeste, con 56,2 m de longitud, discurren por fuera de los caminos existentes. Es decir, únicamente el 0,61% del trazado propuesto discurre por áreas con vegetación natural, consistente en zonas de pastizal y matorral bajo de *Lygeum spartium* en su totalidad.

Por otro lado, el centro de medida, con una superficie de unos 1.889 m², se localiza sobre esta zona de pastizal y matorral identificado como HIC 6220* (espartales de albardín- *Lygeum spartium*).

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 de vegetación natural para la fauna en una superficie total de 13,96 ha. 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 presenta un estado de conservación subóptimo para las especies de aves esteparias y de matorral, al tratarse de manchas de hábitats de pequeño tamaño, con un efecto borde acusado, rodeados de cultivos, infraestructuras lineales y polígonos industriales. Por tanto, dada la ubicación del trazado y la calidad del hábitat existente, no se esperan impactos de gran magnitud sobre este hábitat concreto para las aves. En este sentido, la composición de especies detectadas en el entorno del proyecto es de una comunidad mayoritariamente urbana, con pocas especies comunes ligadas a medios agrarios (alondra, cogujada, bisbita, escribano triguero). El resto de las aves son rapaces o córvidos que prospectan el terreno en busca de presas o carroña.

En cuanto al centro de medida, este supondrá la afección por ocupación sobre una reducida zona de pastizal y matorral bajo (0,92 ha), lo que podría producir impactos indirectos por pérdida de hábitat sobre las especies esteparias presentes en esta área.

Por otro lado, los muestreos realizados mediante transectos lineales y estaciones de censo en el ámbito de estudio muestran una comunidad de aves ligada a zonas industriales (vertederos) sobrevolando el ámbito del proyecto. Estas aves tienen vuelos directos desde las zonas de descanso al vertedero Urbasur (CTRUZ), en el Parque Tecnológico del Reciclaje, a unos 4 km al sur del área del Proyecto. Estas especies observadas fueron fundamentalmente cigüeñas, milanos negros, gaviotas, buitres, palomas y estorninos. Sin embargo, dado que se trata de un foco de atracción antrópico y localizado a cierta distancia del área de actuación, no se esperan impactos sobre esta zona de concentración de aves.

En conclusión, la mayor parte de 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 borde¹⁴⁸.

¹⁴⁸ 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.

En relación con el efecto barrera, la zona de actuaciones será vallada perimetralmente durante las obras, por razones de seguridad. Esta valla, junto con la zanja, puede provocar un efecto barrera sobre la fauna, especialmente aquella con menor capacidad de desplazamiento (reptiles, anfibios). Para evitar este impacto, se utilizará un vallado de tipo cinegético, que permita la permeabilidad de la fauna a ambos lados del trazado. Asimismo, se ubicarán cada 50 m rampas de escape para pequeños anfibios, reptiles y mamíferos.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-54.

Tabla 7.4-54: Incidencia del impacto por 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 7.4-55 se exponen las medidas preventivas consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección de fauna amenazada antes del inicio de las obras en un radio de 500m al trazado para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas por los trabajos. Se realizará una revisión periódica durante las obras.
P/RAM	Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado (Dispositivos de escape)	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	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	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinegético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies herbáceas y arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades.

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 su vez, la aplicación de medidas de jalonamiento y restauración de los principales hábitats detectados (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 7.4-56 la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/PRO, P/RAM, P/JAL, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible

7.4.3 Impactos sobre el medio cultural y perceptual

La evaluación del impacto del medio cultural y perceptual del Proyecto se refiere a las implicaciones directas que la presencia de estas infraestructuras genera sobre la percepción del entorno. En concreto se analizan los impactos sobre el paisaje con relación a la intrusión visual y afección a la calidad paisajística e impactos sobre el patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico con relación a la afección directa sobre bienes inventariados, vías pecuarias y caminos.

7.4.3.1 Paisaje

C – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

Según el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, el trazado discurre por una zona con una calidad paisajística baja 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., movimientos de tierras, funcionamiento y desplazamiento de la maquinaria de obra y almacenamiento de residuos.

Se estima que la influencia de elementos industriales en el paisaje se extiende hasta un máximo de 100 metros a su alrededor. En esta zona de influencia no se ubican núcleos poblacionales, ni elementos patrimoniales, o elementos singulares del paisaje. En general la traza discurre por una zona completamente industrial, exceptuando los extremos que discurren por áreas agrícolas adyacentes a este polígono industrial y enmarcadas entre varias infraestructuras viarias.

La presencia de maquinaria, vehículos de obra, zonas de instalaciones auxiliares, etc, a pesar de, como se ha indicado previamente, se ubiquen en una zona industrial, estos elementos sí que pueden afectar a un cambio en la percepción de esta zona industrial de manera temporal durante el tiempo de duración de las obras estimado en 9 meses, debido a la alta fragilidad del paisaje. Esta afección, aunque mínima, desaparecerá al finalizar las obras.

B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que, durante la fase de construcción, los elementos de obra podrán afectar a la percepción del paisaje industrial de la zona de manera negativa, aunque poco significativo, en este entorno con una fragilidad media alta.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-57**.

Tabla 7.4-57: 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 calidad 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 presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto sobre el paisaje será continuo durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La intrusión visual se considera un efecto recuperable tras la retirada de elementos ajenos al paisaje una vez finalicen las obras.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la **Tabla 7.4-59** la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-58 se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (**Tabla 7.4-59**).

Tabla 7.4-58: 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 7.4-59: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-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 Montetorrero.

El paisaje sobre el que discurre la traza se trata, en gran medida, de un paisaje industrial en el que conviven diferentes tipos de instalaciones, incluyendo una subestación de energía, por lo que la presencia del CM, no supondrá un elemento disruptivo del paisaje actual.

Además, la zona donde se ubica el CM se caracteriza por una calidad del paisaje baja y una fragilidad paisajística media alta.

B. Caracterización y valoración

Por todo ello, se considera que la ubicación para el centro de medida resulta poco impactante al realizarse sobre un entorno cuya capacidad de acogida es suficiente para albergar esta instalación y que no se genere un impacto negativo en el entorno. Es decir, se considera que no se rompe la percepción del paisaje, ya que, en general, se trata de una zona influenciada por la presencia de instalaciones industriales. Las características paisajísticas de la zona favorecen la presencia de esta instalación evitando la afección a otras zonas con mayor calidad paisajística del entorno. Además, cabe indicar que se trata de una zona que no cuenta con una calidad del paisaje alta, 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 7.4-60**.

Tabla 7.4-60: 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 con la subestación eléctrica, puesto que a mayor distancia ambas infraestructuras se visualizarán como una sola.
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 permanente durante todo el periodo en el que se encuentre operativo el 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.

Tabla 7.4-61: 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).

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la **Tabla 7.4-62** la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-62: 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 residual
-25	-13 a -25	Compatible	P/PAI	-22	Compatible

7.4.3.2 Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico

C- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos

A. Descripción

El recorrido del Proyecto se ha trazado para que las líneas discurren principalmente por caminos rurales y senderos que no están pavimentados. Asimismo, la conexión a la parcela del centro de datos CAR se realizará por caminos rurales, minimizando la afección al medio.

Tal y como se indica en el inventario del Estudio de Impacto Ambiental se identifican dos vías pecuarias en el ámbito de estudio, el Cordel de Fuentes de Ebro, a 1,7km del trazado, y la colada de los Acampos, que es interceptada por el trazado en su tramo final de conexión con el CM. El impacto sobre vías pecuarias se basa, por lo tanto, en esta última intersección del trazado con la colada de los Acampos.

Cabe indicar que esta vía pecuaria, la colada de los Acampos, en la actualidad se encuentra modificada por la carretera convencional CV-624 que se encuentra pavimentada. Tal y como se indica en la descripción del Proyecto, la instalación de la línea en esta intersección se realizará mediante método convencional de zanja, siendo restaurada la infraestructura al finalizar la ejecución de las obras. El tráfico de esta vía y el uso pecuario se verán afectados de manera temporal en un sentido de forma alternativa.

No se encuentran vías verdes en la zona de estudio y por lo tanto no se considera para este impacto.

B. Caracterización y valoración

Tras haber identificado la única vía pecuaria que puede verse afectada por la ejecución de la zanja, en cuanto a la afección a su servicio por alteración del tráfico, se considera que el impacto será mínimo y temporal durante el tiempo que demore la ejecución de las obras.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-63**.

Tabla 7.4-63: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre la vía pecuaria es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se considera que es intensidad baja en base a la mínima afección que la ejecución de la zanja tenga sobre la vía pecuaria, únicamente en el punto de intersección
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección será puntual sobre la vía pecuaria inventariada
Momento (MO)	Inmediato	4	Se considera que la afección tendrá efecto de manera inmediata sobre el tráfico en el momento de ejecución de la zanja en la citada intersección.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo de ejecución del tajo de zanja coincidente la intersección de la vía pecuaria.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	El impacto no se revertirá por medios naturales al tratarse de una vía completamente pavimentada.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se han identificado sinergias con otros factores ambientales.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre la vía pecuaria inventariada.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre esta vía pecuaria será por la ocupación de la obra en sí, por ocupación de dominio público pecuario
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto tendrá efecto de manera intermitente en función de las obras en el tajo de obra que afecte a la vía pecuaria
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La afección a la vía pecuaria inventariada se considera un efecto recuperable tras finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con esta.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la **Tabla 7.4-65** la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-64 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 7.4-65**).

Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se asegurará la continuidad de los servicios interceptados, entre ellos, vías pecuarias, de tal modo que no se interrumpa su continuidad.
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural.	Se solicitará la autorización correspondiente y se asegurará el tránsito de personas y ganaderías extensivas por vías pecuarias, así como el acceso a las fincas de labor agrícolas, habilitándose, en caso necesario, accesos alternativos a las mismas.

Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/VIA, P/ARQ	-21	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 se discurre principalmente en zona industrial por caminos existentes y alejado de zonas urbanas, así como también por zona industrial. 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. No obstante, sí se considera que pueda existir afección sobre los trabajadores y usuarios de las naves industriales que se encuentran a ambos lados de la proyección de la zanja. Sobre ellos se analizarán estas afecciones a pesar de que su presencia en las zonas cercanas a las obras será de carácter puntual e irregular en el tiempo.

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 9 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 **Tabla 7.4-66**.

Tabla 7.4-66: 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 no existen áreas urbanas en el entorno, y la presencia de trabajadores y usuarios del polígono industrial será puntual e irregular. Además, el tiempo estimado que pueda generar este impacto es 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 7.4-68** la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-67 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 7.4-67: 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 7.4-68: Valoración del impacto para el impacto sobre la salud humana en fase de construcción.
Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-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 apartado anterior, no se localizan núcleos poblacionales cercanos a la traza. Únicamente destaca el tramo de la línea que discurrirá por en medio del polígono industrial.

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/EC¹⁴⁹. Además, de cara a la población, se implementarán las restricciones básicas establecidas por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre¹⁵⁰, 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 7.4-69**

¹⁴⁹ 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.

¹⁵⁰ Real Decreto 1066/

Tabla 7.4-69: 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 7.4-70* 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 7.4-70: 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.

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 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)	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**.

7.4.4.2 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 el término municipal de Zaragoza, el sector de servicios es la rama de actividad más común, seguido del sector industria. Siendo este último, la ocupación predominante de su población activa en el término municipal del Burgo de Ebro.

Esta amplia oferta del sector de servicios e industria en el término municipal principalmente afectado por la ejecución del Proyecto generará una mejora económica en el empleo local.

Sectores productivos

Actualmente, el sector terciario es el más importante, seguido del sector secundario en la zona de estudio. El peso del sector primario en la economía de los municipios estudiados es prácticamente irrelevante. No obstante, se analizan todos ellos.

El sector primario puede verse afectado por la transformación del uso del suelo. La agricultura, ganadería, pesca, y caza se puede ver afectada directamente debido a la ocupación del suelo, y a los movimientos de la maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados. No obstante, la afección sobre suelo agrícola y/o ganadera es mínima y en un entorno influenciado por la presencia de otras infraestructuras que reducen el valor productivo de la zona. Con relación a la pesca, los cauces naturales afectados son de carácter temporal por lo que no se espera una actividad de pesca significativa. En cuanto a la caza, el CM y el último tramo de la zanja se realizarán sobre un coto de caza (matrícula 5010017 "Vedado Arraez") que puede verse afectado durante la ejecución de las actuaciones. Esta afección no será mucho mayor que la que ya existe debido a la presencia de otras infraestructuras como la subestación eléctrica. 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, como se ha comentado previamente, 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 (9 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 7.4-72*.

Tabla 7.4-72: 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 7.4-73** la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-73: 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
---------------------------	-------	-----------------------------	--------------------	---	------------------

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 definir las medidas precisas para minimizar la afección, las cuales pueden ir desde desvíos provisionales o técnicas constructivas específicas.

De manera análoga, las actuaciones propuestas también podrían conllevar 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 podría afectar al tráfico habitual de estas vías secundarias.

Tal como se ha expuesto en el apartado 5.5.5 Infraestructuras de comunicación, se han consultado los Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas¹⁵¹ 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 carretera CV-624: Para realizar el cruce se prevé la ejecución de una perforación horizontal dirigida, en sentido perpendicular a la carretera, a una cota vertical de al menos -0.6m desde la cota de explanación.
- Gasoducto: se realizará mediante el método constructivo convencional, mediante la localización del gaseoducto, protección y, en su caso, apeo del mismo, descalce inferior, tendido de las camisas donde se instalarán los cables y posterior relleno con material granular.
- Cable de telecomunicación y línea enterrada de media tensión: se procederá mediante el método constructivo convencional, pasando los cables del Proyecto por debajo de estos, por lo que no generará afecciones.

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 tabla siguiente (*Tabla 7.4-74*)

Tabla 7.4-74: Caminos por los que discurre la línea eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.

Denominación	Afección aproximada (km)
Calle Capitana	0,55
Calle Otina	0,59
Camino rural sin denominación que sale del polígono Industrial Empresarium y discurre paralelo a la vía ferroviaria que une Huesca y Zaragoza	2,7

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 varios elementos que podrían verse afectados por el proyecto, si bien, el método constructivo a distinto nivel permitirá su uso sin restricciones.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-75**.

¹⁵¹ 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).

Tabla 7.4-75: 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 la carretera CV-624
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del efecto es parcial, ya que solamente se prevé la afección dos calles y un camino en pequeñas extensión .
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, al producirse la afección directa al tráfico sobre estas infraestructuras
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	Teniendo en cuenta que principalmente se ve afectado un camino rural, se considera que 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 e 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 7.4-77** la valoración final del impacto.

En la **Tabla 7.4-76** 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 7.4-76: 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	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. 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.

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
-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 Resolución¹⁵² del año 2017.

¹⁵² 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 áreas en construcción, producción secundaria, redes de transporte, servicios logísticos y de almacenamiento y otras industrias extractivas.
- Áreas urbanas

B. Caracterización y valoración

La línea eléctrica se proyecta, principalmente sobre áreas naturales terrestres y áreas reservadas a infraestructuras según el SIOSE. Un pequeño tramo final discurre sobre áreas reservadas a la producción e infraestructuras agrícolas. El tramo de la línea que no se proyecta sobre suelo que se caracteriza por la presencia de infraestructuras, 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.

Aunque el centro de medida se ubicará sobre una zona de uso agrícola, su entorno se encuentra previamente alterado por la presencia de una subestación eléctrica, adyacente al CM, y varios apoyos de líneas de alta tensión. De esta manera, la elección de esta zona para la ubicación de la CM se considera positivo, al elegir un área sin con poca continuidad pues su alrededor está ocupado por otras infraestructuras, 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 7.4-78**.

Tabla 7.4-78: 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 estima un efecto positivo, dado que afecta a un suelo cuya tipología de uso es agrícola en base al SIOSE, y la implantación del CM en tal emplazamiento no conlleva una merma significativa de los usos agrícolas en el ámbito y al tiempo, evita que se afecte a otras tipologías de uso de suelo con mayor demanda.
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 7.4-79** la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-79: 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 7.4-80: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Madera	kg	317,97
Plásticos	kg	0,32
Metales	kg	12.493,2
Químicos	kg	40,90
Hidrocarburos	kg	18.175,19

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Hormigón	tn	51,32
Agua	tn	21,38
Materiales pétreos (tierras seleccionadas)	tn	395,28
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 7.4-81**.

Tabla 7.4-81: 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)	Largo 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 irrecuperable, mientras que el uso de agua sería recuperable en el medio-corto plazo.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso 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 7.4-83* la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-82 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 7.4-82: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/REC	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 7.4-83: 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 principalmente 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 7.4-84: Estimación de la producción de residuos 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	133,78
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	6,69
150102, 150104, 150105 y 150106	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	103,23
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	209,19
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	96,52
200201	Residuos biodegradables	Residuos de tejidos de vegetales	m3	65,05
200301	Mezclas de residuos municipales	Restos asimilables a urbanos.	kg	3.974,32

(*) 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 7.4-85: 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	189,48
170201	Madera	Embalaje equipos	kg	195,44
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	152,96
170401, 170402 170405 y 170407	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	127,39

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	9.009,00
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	169,56

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 7.4-86*.

Tabla 7.4-86: 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)	Largo plazo	1	Las cantidades estimadas a generar no suponen un cambio significativo a corto plazo. Puede considerarse que este efecto será mayor con el paso del tiempo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera momentáneo durante toda la fase de construcción, fase en la que se generarán la mayoría de los residuos.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo, ya que las cantidades generadas de residuos son mínimas y fácilmente asimilables por el entorno.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como, por ejemplo, el consumo de recursos naturales.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Es un impacto acumulativo ya que presenta un incremento progresivo de los efectos a medida que se aumenta la generación de materiales residuales.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado la generación de residuos.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de residuos será irregular durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	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 7.4-88* la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-87 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 7.4-87: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Pautas en cuanto a la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, estableciendo los puntos de almacenamiento suficientes, con el fin de facilitar su prevención, reutilización y reciclaje, y el adecuado tratamiento que estén destinados a eliminación.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para la contención de la contaminación y estas deberán estar en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames).

Tabla 7.4-88: 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/RES, 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 INAGA ¹⁵³
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública¹⁵⁴
- Cartografía de energía renovable
- Proyectos Supramunicipales y Planes y Proyectos de Interés General de Aragón¹⁵⁵
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón¹⁵⁶
- Consulta de expedientes, anuncios y trámites de información pública del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) desde 2022¹⁵⁷.

La revisión de las citadas fuentes se ha hecho con fecha 16 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.

¹⁵³ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). INGAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0. Obtenido de https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml.

¹⁵⁴ Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). ICEARAGON - Descargas. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

¹⁵⁵ 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>.

¹⁵⁶ 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).

¹⁵⁷ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

En base a las fuentes consultadas, se muestran en la *Tabla 7.4-89* y *Figura 7.4-11* los proyectos identificados en un área de influencia (buffer) de 500 metros en torno a las infraestructuras proyectadas:

Tabla 7.4-89: 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 (Zaragoza)	Estado
1	EIA simplificada del Proyecto Central Solar Fotovoltaica Atalaya del Ebro de 4,9 MW y su infraestructura de conexión en la SET Torrero, ubicada en el TM de Zaragoza (MONEGROS SOLAR, S.A)	Zaragoza	Evaluación de Impacto Ambiental. Sector Energía

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 7.4-11 se representan los proyectos e infraestructuras existentes, contenidos en el buffer de 500 metros del área del Proyecto, mencionadas con anterioridad.

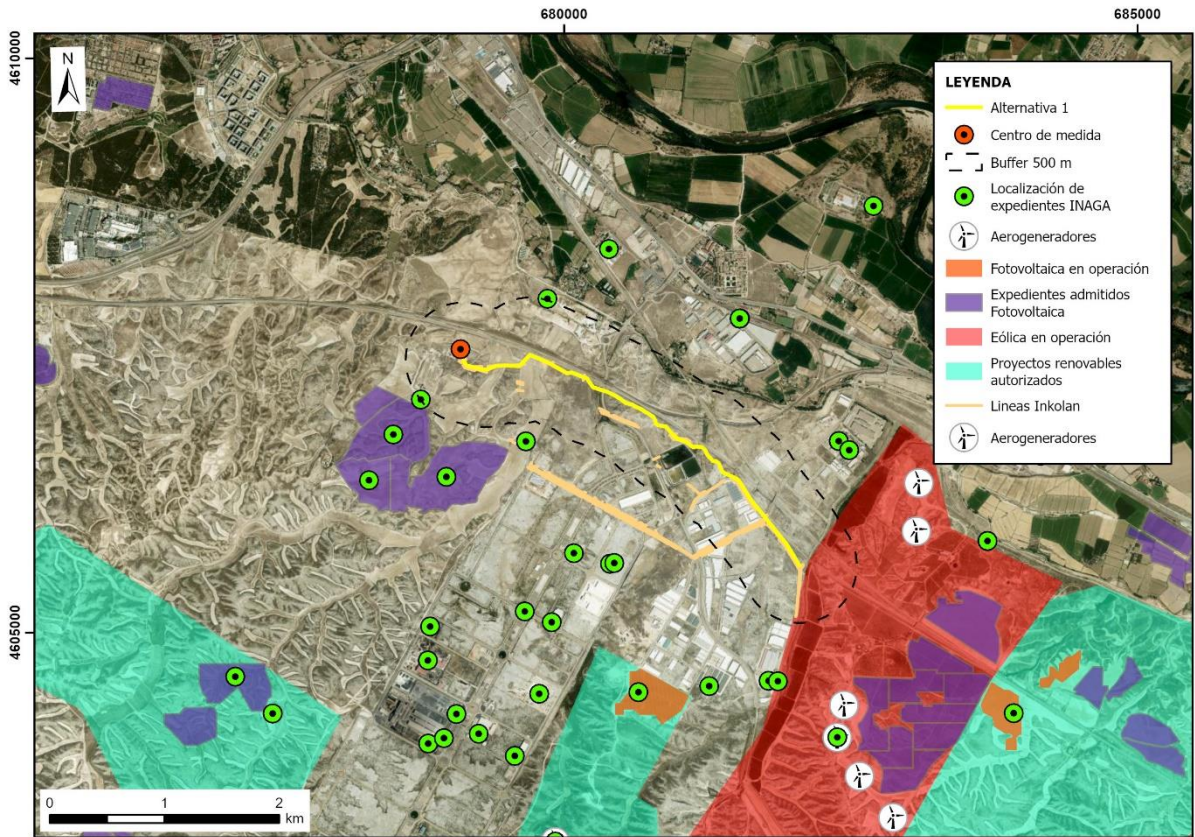


Figura 7.4-11: Proyectos e infraestructuras existentes dentro del buffer de 500 metros del área del Proyecto.

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, 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 (*Capítulo 3*), puesto que los impactos asociados a la fase de explotación se prevén mínimos o no significativos.

Por último, se ha considerado focalizar la evaluación fundamentalmente en los factores bióticos. Esto es debido a que los elementos físicos, histórico-cultural y paisajístico y socioculturales, no se ven especialmente afectados por la conjunción de proyectos en una misma área y/o franja temporal.

De esta forma, 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 (500m), únicamente se consideran los potenciales impactos susceptibles de provocar sinergias y/o acumulación sobre la Central Solar Fotovoltaica Atalaya del Ebro

Puesto que se desconoce el calendario de obra de esta instalación, el impacto podría ser considerado acumulativo, siempre y cuando las labores de construcción de dichas implantaciones con el presente Proyecto fueran simultáneas.

Impactos sobre la vegetación y hábitats

El impacto está relacionado con la eliminación de la cubierta vegetal por apertura de la zanja en algunos lugares, 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 el Proyecto Central Solar Fotovoltaica Atalaya del Ebro de 4,9 MW y su infraestructura de conexión en la SET Torrero, ubicada en el TM de Zaragoza.

Puesto que el presente proyecto discurre principalmente por caminos existentes y no hay apertura de nuevos accesos, 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 considera el Proyecto Central Solar Fotovoltaica Atalaya del Ebro de 4,9 MW y su infraestructura de conexión en la SET Torrero, ubicada en el TM de Zaragoza.

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 Central Solar Fotovoltaica Atalaya del Ebro de 4,9 MW y su infraestructura de conexión en la SET Torrero, ubicada en el TM de Zaragoza. con Plan de conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). 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 las especies o sus hábitats 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 impliquen 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

Tabla 7.5-1: Matriz de valoración de impactos en fase de construcción.

	SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/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	1	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	-25	Compatible
		Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	-	1	1	3	1	1	2	4	4	2	2	P/PLA, P/RES, P/JAL, P/DRE, P/CON, P/CRU	-24	Compatible
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	PR/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, CR/POL, CR/LAV	-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)
		Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	1	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, CM/HAB	-16	Compatible
		Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/EST, P/JAL, P/VEL, P/PRO	-16	Compatible
		Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/PRO, P/RAM	-16	Compatible
		Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/PRO, P/RAM, P/JAL, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	-	1	1	4	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	-16	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/JAL, P/PAI, P/ACO, P/REC, CR/DES, CR/REV	-21	Compatible
		Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	-	1	1	3	1	4	1	1	4	1	1	P/VIA, P/ARQ	-21	Compatible
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población. Salud y calidad de vida	-	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	+	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	P/LOC	31	Positivo
		Ocupación territorial y actividades preexistentes	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/VIA	-21	Compatible
	RECURSOS NATURALES con carácter general	Recursos naturales con carácter natural	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	3	P/RES, P/PLA	-22	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)
		Afección asociada a la generación de residuos	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/RES, P/CON	-21	Compatible

Tabla 7.5-2: Matriz de valoración de impactos en fase de operación.

	SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE OPERACIÓN	MEDIO FÍSICO	Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	CR/REV, CM/HAB	-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
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a cubierta vegetal y/o flora de interés por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	P/JAL, CR/POL, CM/HAB	-25	Compatible
			Afección a hábitats de interés comunitario por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	P/JAL, CR/POL, CM/HAB	-22	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	P/PAI	-22	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 Biodiversidad¹⁵⁸, 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 ambiental¹⁵⁹, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre¹⁶⁰, 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 Conservación (ZEC) “Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” (código ES2430081), localizado a 2 km del área del Proyecto.

Dada la tipología de las actuaciones (circunscritas 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 VI.7) incluye una evaluación de los efectos previsibles sobre la Red Natura 2000.

¹⁵⁸ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº244 de 14 de diciembre de 2007.

¹⁵⁹ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013.

¹⁶⁰ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº294, de 6 de diciembre de 2018.

9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

El artículo 35 de la Ley 21/2013 ¹⁶¹, 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).

¹⁶¹ 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 Seveso¹⁶², 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 Seveso¹⁶³ ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007¹⁶⁴, 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*¹⁶⁵ y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*¹⁶⁶; 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)¹⁶⁷.

De acuerdo al Artículo 5 de la Ley 21/2013, se entiende por:

- **Accidente grave:** “suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medioambiente”.
- **Catástrofe:** “suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”.
- **Vulnerabilidad del proyecto:** “Características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pueden producir como consecuencia de un accidente o una catástrofe”.

De acuerdo a la norma de referencia UNE 150.008 y a la Guía de Orientaciones Técnicas para la elaboración de ARMA, se establecen las siguientes definiciones de conceptos básicos para el análisis de riesgos por accidentes:

- **Riesgo.** Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario accidental y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (naturaleza, intensidad y vulnerabilidad de los elementos expuestos).
- **Escenario accidental.** Cada una de las rutas en las que puede evolucionar un suceso iniciador hasta alcanzar al (los) receptor (es) considerados en el ámbito de estudio. Se tendrá en cuenta en su definición, las variables espacio y tiempo, además de todas las medidas de prevención, control y mitigación de accidente. Estos se considerarán los *factores condicionantes*.
- **Suceso iniciador.** Hecho físico que puede generar un incidente o accidente, en función de cuál sea su evolución en el espacio-tiempo. Dependiendo de las características de este suceso iniciador, los riesgos se

¹⁶² 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

¹⁶³ Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

¹⁶⁴ No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

¹⁶⁵ UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

¹⁶⁶ 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).

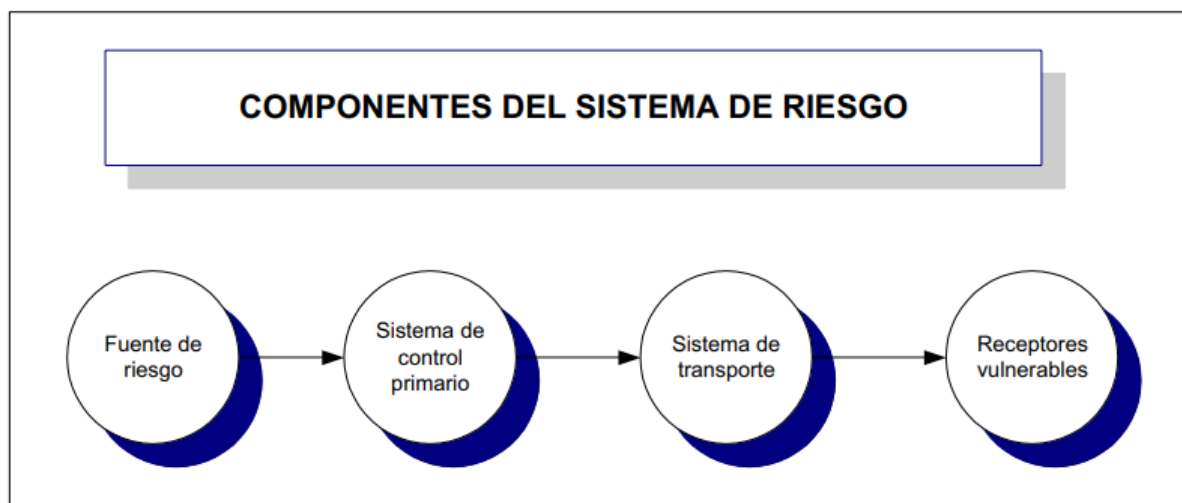
¹⁶⁷ Dirección General de Protección Civil y Emergencias (2004) Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]). Disponible en: https://www.proteccioncivil.es/catalogo/arpeta02/arpeta22/g_rarm_presen.htm (último acceso: septiembre de 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 Figura 9.1-1).

Según este sistema de riesgo, en ausencia de alguno de fuente de riesgo, sistema de transporte o receptor vulnerable se considera que no existe riesgo.

Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE¹⁶⁸



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:

3. Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).
4. Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).
5. Valoración del riesgo mediante análisis de consecuencias ambientales y probabilidad de ocurrencia (Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE)

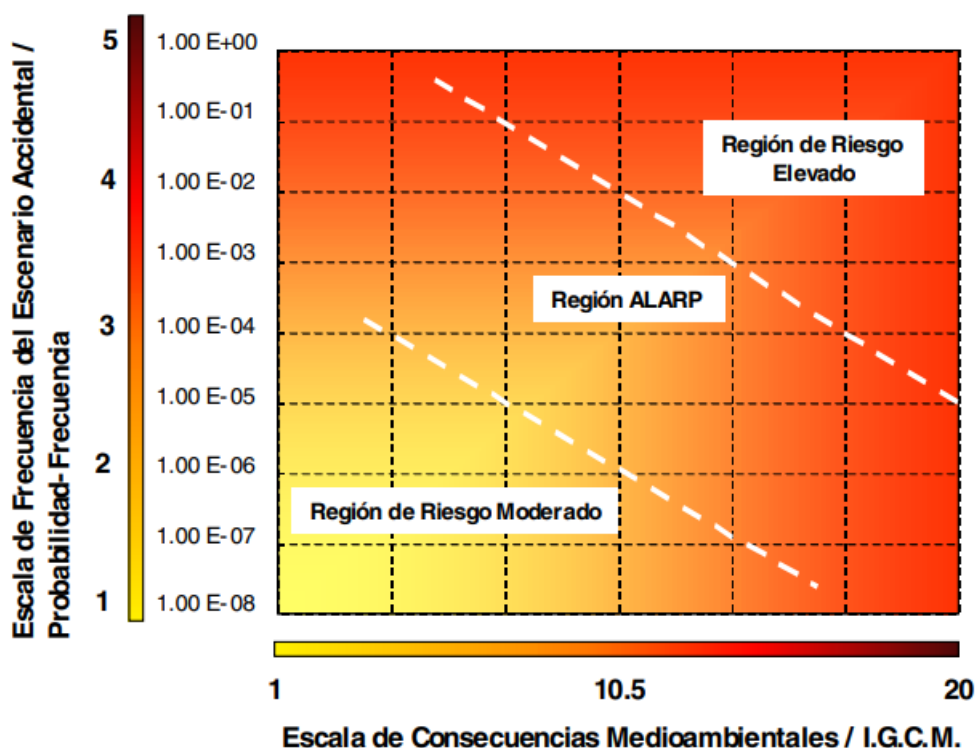
Una vez obtenidos los índices o valores de riesgo medioambiental para cada uno de los escenarios accidentales generados por el análisis de riesgos medioambientales, se establecen los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental en función de su correspondiente consecuencia y probabilidad, diferenciando 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.

¹⁶⁸ 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/carpeta02/carpeta22/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 DGPCE¹⁶⁹.



9.1.2 Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves

9.1.2.1 Fuentes de peligro

De acuerdo a la norma UNE 150.008, los peligros ambientales de una organización están relacionados principalmente con las sustancias utilizadas, así como con las condiciones y actividades de almacenamiento, procesamiento y eliminación, y con las fuentes de energía que se utilizan.

En función de las características físicas del Proyecto (ver *Capítulo 3*), se identifican las siguientes fuentes de peligro:

- Las instalaciones del Proyecto. Durante la fase de construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento de combustibles y aceites para la operación de la maquinaria. Asimismo, se prevé la generación de residuos peligrosos, concretamente el almacenamiento de sustancias peligrosas, tanto materias primas como residuos, durante la fase de construcción;
- Equipos, incluyendo la maquinaria de obra durante la construcción y 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.

¹⁶⁹ 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: estimación del equipo redactor del Proyecto.

Sustancia peligrosa	Tipo	Unidades	Estimación
Químicos	Materia prima	kg	40,90
Hidrocarburos para maquinaria de construcción	Materia prima	kg	18.175,19
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Residuo	kg	133,78
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	208,86

1.1.1.1 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 ¹⁷⁰ : <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

¹⁷⁰ 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.
--	---	---

1.1.1.2 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*¹⁷¹.

La evaluación del riesgo 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:

$$\text{Nivel de riesgo (NR)} = \text{Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)} \times \text{probabilidad (P)}$$

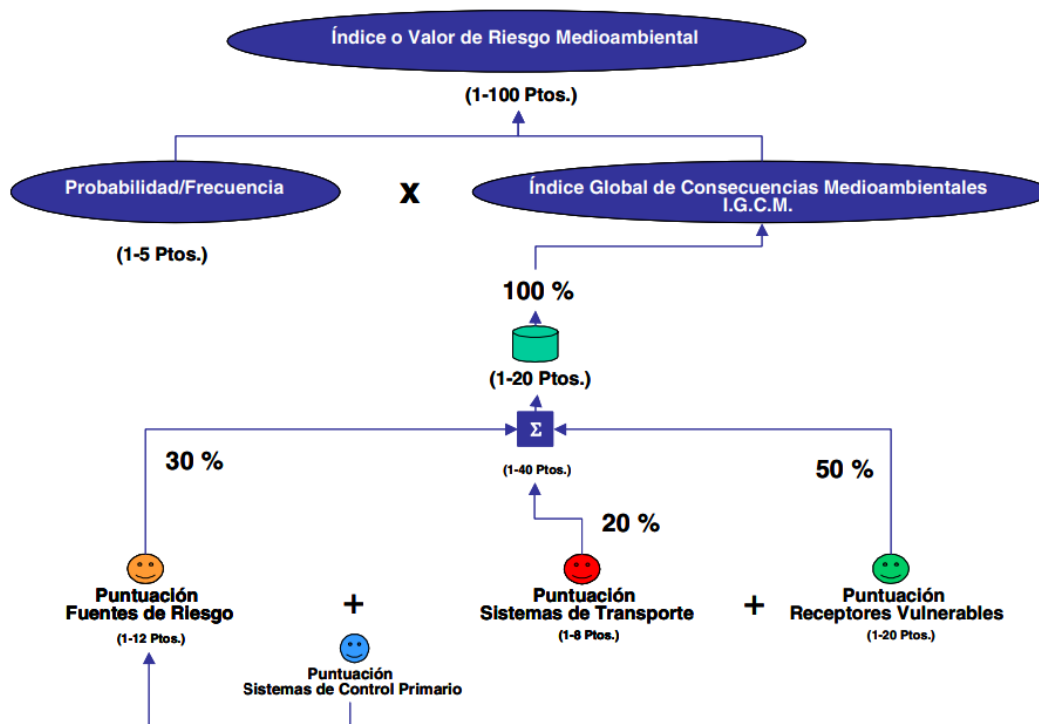


Figura 9.1-4: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).

9.1.4 Índice Global de Consecuencias Ambientales (IGCM)

Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- Las *fuentes de riesgo* equivaldrían a las fuentes de peligro identificadas en el *Apartado 9.1.2.1*. Su puntuación se barema en función del peligro que representan. Por ejemplo, mientras más tóxica sea la sustancia y más cantidad se derrame, mayor será la puntuación final.
- Un *sistema de control primario* son los componentes, equipos o sistemas de control dispuestos por el promotor de la actividad con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones de control permanente de modo que no afecte significativamente al medio ambiente. Los sistemas de control primario no puntúan directamente, aunque influyen en la puntuación final asignada. Por ejemplo,

¹⁷¹ Guía para la realización de análisis de riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II). Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio de Interior. 2004. *Dirección General de Protección Civil y Emergencias - Ministerio del Interior - España. Punto de encuentro químico. Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental* (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]) - Presentación (proteccioncivil.es)

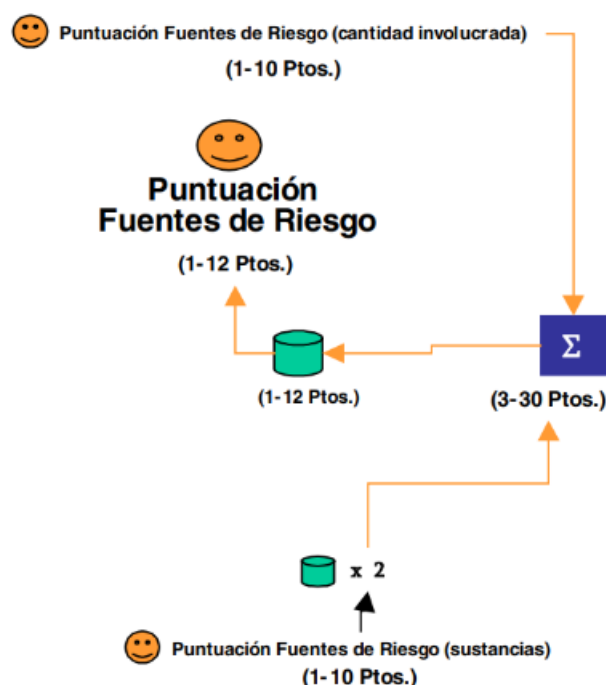
si se dispone de un sistema de control primario como un cubeto, su actuación disminuirá la cantidad de sustancia (fuente de riesgo) vertida y, por lo tanto, la puntuación final de dicha fuente de riesgo.

- Los *sistemas de transporte* constituyen el punto de encuentro entre las fuentes de riesgo y los receptores del daño. Su dispersión constituye una herramienta fundamental para la evolución del riesgo en el tiempo y en el espacio.
- Los *receptores vulnerables* constituyen los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados, si finalmente, entran en contacto o están expuesto a la fuente de riesgo.

9.1.4.1 Índice de fuente de riesgo (IFR)

La peligrosidad de las fuentes de peligro se puntúa en función de su potencial de generar efectos nocivos (toxicidad, volatilidad, bioconcentración, inflamabilidad, etc.) y de la cantidad de sustancia liberada (ver Figura 9.1-5).

Figura 9.1-5: 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 9.1-5). 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) ¹⁷² 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 agrícola, con cuerpos de agua cercanos (barrancos), lo que indica una vulnerabilidad moderada. Por ello, se asigna un valor de **6**.

¹⁷² 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.

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 8¹⁷³ para el cómputo del IGCM (ver Figura 9.1-4) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 3,1**.

Este índice final refleja el riesgo potencial de dispersión y vulnerabilidad a vertidos de sustancias peligrosas en el área de estudio.

9.1.4.2.2 IST en el Escenario de 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 medio¹⁷⁴. Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

I: índice de peligrosidad de los combustibles x índice de peligrosidad de la fisiografía x índice de adversidad del clima

Según este modelo el índice de peligrosidad de los combustibles está relacionado con el tipo de vegetación y su inflamabilidad en función del tipo y cantidad de biomasa, distribución espacial y estratificación. Se puede obtener los siguientes valores:

- **Peligrosidad extrema**, para un tipo de vegetación de tipo arbolado: 10
- **Peligrosidad alta – grave**, para un tipo de vegetación de tipo matorral: 9
- **Peligrosidad moderada – alta**, para un tipo de vegetación tipo pasto/cultivos: 7

Según la información recogida en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental principalmente la vegetación del entorno del área estudiada corresponde con zonas cultivadas. Por ello el **índice de peligrosidad se determina como moderada – alta, con una puntuación de 7**.

El índice de peligrosidad de la fisiografía se establece de la siguiente manera:

- **Muy alta:** Pendiente mayor o igual al 35% de pendiente: 10
- **Alta:** Entre el 34,9% y el 15% de pendiente: 8

¹⁷³ 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.

¹⁷⁴ 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.

- **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.)¹⁷⁵, 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 8¹⁷⁶ para el cómputo del IGCM (ver Figura 9.1-4) 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 a los siguientes porcentajes:
 - **Espacios Naturales Protegidos**
 - Presencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 30
 - Ausencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 0
 - **Especies Protegidas.** Según su categoría de protección:
 - Presencia de una o más especies en peligro de extinción: 10
 - Presencia de una o más especies sensibles a la alteración de su hábitat: 8
 - Presencia de una o más especies vulnerables: 5

¹⁷⁵ Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). Visor 2D - Mapas del Paisaje de Aragón. Obtenido de <https://idearagon.aragon.es/visor/>

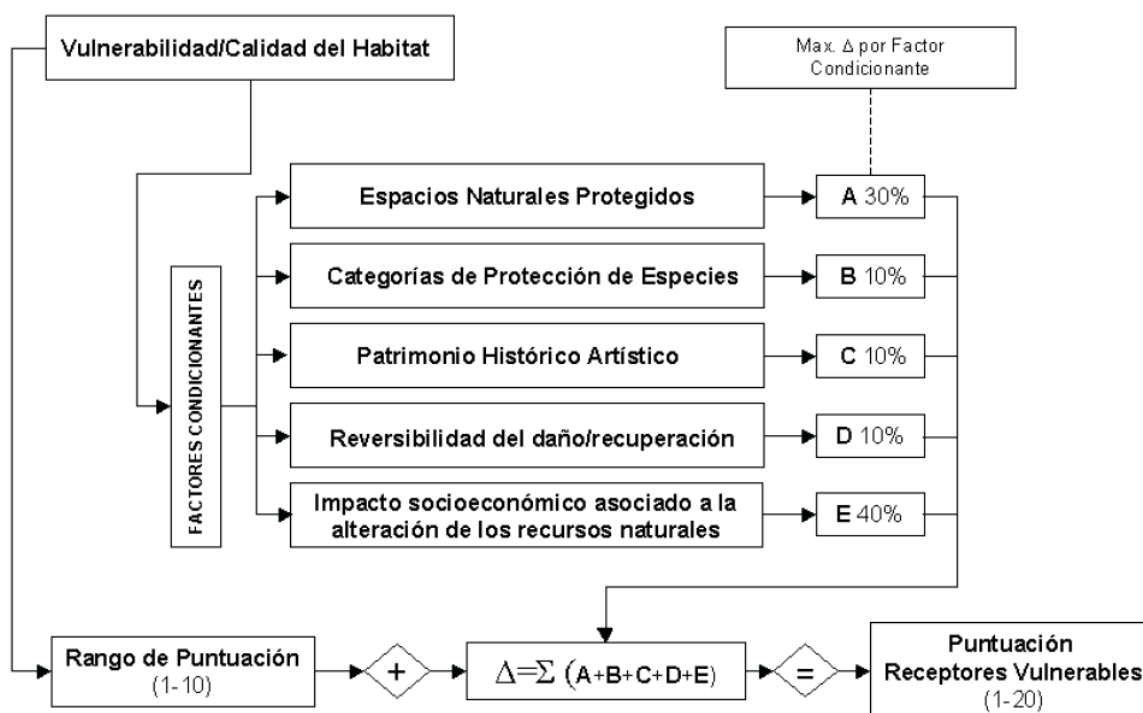
¹⁷⁶ El valor máximo que se podría obtener en el índice de sistema de transporte (IST) sería 1000. El sumatorio final de los tres factores del IGCM daría un valor de 1-40. De esta puntuación, el sistema de transporte supone un peso del 20%, es decir, se debe reclasificar la puntuación obtenida en 1- 8 puntos, teniendo en cuenta que, si se obtiene una puntuación de 1000, le correspondería un 8.

- Presencia de una o más especies 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 9.1-1).

Figura 9.1-6: Factores condicionantes del criterio de receptores funcionales. Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPC*¹⁷⁷

¹⁷⁷ 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).



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 los HICs prioritarios 1520* y 6220*. Si bien, como se ha expuesto, el trazado de la infraestructura eléctrica subterránea se proyecta sobre caminos existentes, por lo que la afección se significa en la superficie ocupada por el centro de medida sobre el HIC 1520*, que tendrá un carácter permanente. Asimismo, el proyecto se desarrolla en un entorno subóptimo a efectos de grado de naturalidad, que viene dado por la intervención antrópica: infraestructuras existentes, desarrollo industrial próximo 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. Limitando al noreste con el ámbito de estudio, se ha identificado el espacio natural protegido de la Red Natura 2000 (RN2000) catalogado como ZEC/ZEPA "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro". También se han identificado en el ámbito de estudio las Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad de Belchite – Mediana y Galachos y Riberas del Río Ebro. Si bien, los espacios naturales protegidos identificados se encuentran fuera del área de influencia del escenario accidental, por lo que 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, no se ha identificado especies catalogadas en la zona de estudio. En cuanto a la fauna, en la prospección en campo no se observó ninguna especie incluida en la categoría de amenazada según el Catálogo Español o el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas; no obstante, es posible la presencia de varias especies sensibles en el ámbito de estudio. Igualmente, aunque no se pudo observar la presencia de aves esteparias en la zona de estudio, no se puede descartar su presencia al tratarse de un hábitat óptimo para estas especies. Por ejemplo, del sisón común, catalogado como en peligro de extinción en el catálogo nacional y autonómico. Por tanto, en cuanto a especies protegidas, concretamente fauna, 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 dos bienes patrimoniales, catalogados ambos como Bien de Interés Cultural (BIC). Estos son el Canal Imperial de Aragón y la Cartuja de la Inmaculada

Concepción. 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, parte del ámbito de estudio se encuentra dentro de un área industrial con numerosas infraestructuras de comunicación, tales como la Autovía A-68, dos carreteras convencionales, numerosas líneas ferroviarias, líneas eléctricas y varias infraestructuras de servicios, entre ellos de telefonía y gas. 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 de la **Figura 9.1-4** ($IGCM = IFR + IST + IRV$), se resume en la Tabla 9.1-5. El IGCM finalmente se pondera a la escala 1 – 20.

Tabla 9.1-5. Estimación 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 Flandes¹⁷⁸, el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*¹⁷⁹.

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.

Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.

Escenario	Probabilidad	Puntuación
-----------	--------------	------------

¹⁷⁸ Flemish Government (2009). Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report.

¹⁷⁹ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

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:

Nivel de riesgo (NR) = Índice global de consecuencias ambientales (IGCM) x 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 Figura 9.1-4), 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 a 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 60 m de la infraestructura eléctrica subterránea proyectada, identificada como la ARPSI *Medio Ebro* (código *ES091_ARPS_MEB*).

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 y siendo media con referencia a la potencial área de influencia de la infraestructura eléctrica subterránea proyectada en el extremo este del Proyecto, situada próxima a un ARPSI, pudiendo ser	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la escorrentía superficial por desbroce de vegetación; • Presencia de sustancias 	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 priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodo estival; 	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<p>peligrosas y equipos que usan sustancias peligrosas susceptibles de ser arrastradas en eventos de inundación.</p> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sin influencia. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Civil¹⁸⁰; 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>ubicar las infraestructuras, alejadas, a mayor distancia y hasta reducir completamente el riesgo, de la ARPSI Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales</p>

9.2.2 Riesgo por incendio forestal

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.6 “Exposición a Riesgos del Capítulo 5*, el área de actuación del Proyecto se sitúa en un área tipificada con riesgo de incendio bajo peligro y media importancia de protección en su mayoría, así como en medio/bajo peligro y baja importancia de protección en el extremo este del Proyecto.

No obstante, 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, exceptuando el área del proyecto se considera de forma global en 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.; 	<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</p>

¹⁸⁰ 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.	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de sustancias combustibles para maquinaria capaces de facilitar la propagación de un incendio <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Fase de operación:</p> <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. 	embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i> , la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.

9.2.3 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.	Fase de construcción:	Fase de construcción, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras:	No.
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.	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de receptores sensibles, incluyendo personal de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil¹⁸¹; 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. 	<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>

¹⁸¹ 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 "*Media- 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
Media/Muy baja – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en zonas de riesgo medio, 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. 	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de 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.

9.2.5 Riesgos tecnológicos

De acuerdo a 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. 	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 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; Fase de operación: <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. 	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de zonas con cruces con 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.

9.2.6 Riesgos antrópicos

De acuerdo a 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 9.2-5*.

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
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 polígono industrial Empresarium, en el que pueden formarse concentración de personas en horario laboral. Por otra parte, el Proyecto se encuentra expuesto a las consecuencias derivadas de los riesgos en el transporte civil y por fallos en suministros esenciales, si bien estos se consideran de afección parcial y recuperables.	<p>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	Intrínseco	Bajo	Baja	No

Riesgo	Tipo de riesgo	Valoración del riesgo	Vulnerabilidad del Proyecto	Efectos medioambientales significativos
fuga del combustible e ignición y propagación del fuego				
Riesgo por inundación	Extrínseco	Media/Bajo	Media	No
Riesgo por incendio forestal	Extrínseco	Alto	Medio	No
Riesgos meteorológicos	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgo por colapso	Extrínseco	Medio/Bajo	Media	No
Riesgos tecnológicos	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgos antrópicos	Extrínseco	Alto	Media	No

9.4 Conclusiones

De acuerdo al análisis llevado a cabo se obtienen las siguientes conclusiones:

- Del análisis de vulnerabilidad realizado para los riesgos intrínsecos se ha visto que el riesgo es bajo 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, correctoras y compensatorias

10.1 Introducción

De acuerdo con el Anexo VI de la normativa de aplicación (Ley 21/2013, de 9 de diciembre)¹⁸², 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 plantean por la necesidad de aplicación de medidas excepcionales ante impactos residuales, cuando 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, corregir y/o compensar los potenciales efectos adversos del Proyecto sobre el medio ambiente, tanto durante la fase de construcción, teniendo en cuenta el diseño y ubicación del Proyecto, como en cuanto a la fase de explotación u operación de las 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 en 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. Asimismo, 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.

¹⁸² 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 aire y clima	Vegetación y hábitats	espacios naturales protegidos y/o de interés	Población. Salud y Calidad de Vida	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a hábitats de interés y fragmentación. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Alteración de la salud y confort ambiental.
Medida preventiva	P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima	Vegetación y hábitats	espacios naturales protegidos y/o de interés	Población. Salud y Calidad de Vida	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Alteración de la salud y confort ambiental.
Medida preventiva	P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad Población. Salud y Calidad de 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. Vegetación y hábitats. Fauna	espacios naturales protegidos y/o de interés	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje. Población. Salud y Calidad de Vida	Ocupación territorial y actividades preexistentes	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística. Alteración de la salud y confort ambiental. Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección asociada al consumo de recursos naturales
Medida preventiva	P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica	Vegetación y hábitats	Fauna	Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Generación de vibraciones en el entorno. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica				Generación de vibraciones en el entorno.
Medida preventiva	P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica	Vegetación y hábitats	Fauna	Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia				Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad Vegetación Fauna	del	aire y	y clima 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 Fauna Edafología. Calidad y percepción visual del Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología		y	hábitats suelos. paisaje	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera. Afección a 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 de interés y fragmentación. Afección a hábitats faunísticos de interés. Afección a cubierta vegetal y/o flora de interés por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
				Afección a hábitats de interés comunitario por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida
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 cinagético 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 Espacios naturales protegidos y/o de interés	hábitats Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
Medida preventiva	P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Población. 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.	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 Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Relieve. suelos. 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/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Afección a elementos del patrimonio.
Medida preventiva	P/PAI	Integración paisajística.	Paisaje. 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 hábitats Vegetación y Espacios naturales protegidos y/o de interés Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Afección a elementos del patrimonio.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/REC	Gestión del consumo de recursos	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
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o de interés	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
Medida 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 Población. 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 Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.
Medida preventiva	P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad Población. 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 Espacios naturales protegidos y/o de interés Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística. Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a los suelos por eliminación y alteración.
Medida compensatoria	CM/HAB (*)	Compensación por pérdida de hábitat	Vegetación y hábitats Edafología. Calidad de suelos	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

(*) 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
- 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 zanjas.

P/VEL – Reducción y control de la velocidad de vehículos

- Se limitará la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h, particularmente en el entorno de las zonas de alto valor ambiental, señalizando las zonas de tránsito.

P/DOC - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria

- Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado de estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (RD 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el RD 524/2006, de 28 de abril).

P/CON – Control del riesgo por contaminación

- 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)
- 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 o refugios de fauna, 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 vegetación, se realizará un balizado de las especies amenazadas para evitar su destrucción.
- 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 50m. Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo que incluirá la ejecución de un plan de seguimiento específico de la fauna.

P/JAL – Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales

- Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
- Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.

- El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, particularmente HICs, de tal modo que, se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la media 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 el cauce natural del Barranco Montañés, se realizará atendiendo a los diversos elementos característicos de este. Se deberá disponer de un plan de vigilancia y actuación ante posibles eventualidades que asegure la integridad del cauce y su hidromorfología a su estado inicial.
- 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 replanteo 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 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/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 visual del estado fitosanitario de la vegetación circundante al área de actuación y en caso necesario, se pautará el lavado mediante riego localizado de la vegetación afectada por deposición de partículas en suspensión y polvo debido al trasiego de maquinaria.
- Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo.

CR/REV – Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta

- La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán acondicionadas para su revegetación natural y/o revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.
- En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá, en caso necesario, a la restauración de la cubierta vegetal. Se deberá prever la siembra de las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada, al objeto de evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies. Las especies que emplear serán autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo.

10.4 Medidas compensatorias

CM/HAB – Compensación por pérdida de hábitat

- Se establecerá una compensación por pérdida de superficie del HIC 6220* pastizal xerofítico mediterráneo de vivaces y anuales, código LHA34.62, espartales de albardín (*Lygeum spartum*), debida a la ocupación del CM. Esta especie, albardín, se asocia normalmente a los romeros, naciendo intercaladas entre las ramas de romero, por lo que se propone la compensación mediante plantación de las especies características del ámbito (tomillo, romero, etc.), incluyendo semillas típicas de este HIC (*Lygeum spartum*), en un área del entorno susceptible de ser empleada para este fin, que será delimitada en el marco del Proyecto ejecutivo y que deberá contar, con carácter de mínimos, con la superficie equivalente a compensar (1.638,00 m³).
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo.

11. Programa de Vigilancia Ambiental

11.1 Introducción

En este capítulo se presenta el programa de vigilancia ambiental (en adelante PVA) del Proyecto, una vez se han evaluado los potenciales impactos ambientales que este generará en el medio en el que se desarrolla, y tras describir las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que se ha propuesto aplicar para mitigarlos.

De acuerdo con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre¹⁸³, 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, corregir y/o compensar 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, correctoras y/o compensatorias 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

¹⁸³ 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, correctoras y compensatorias propuestas. Fuente: AECOM, 2024.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	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 Espacios naturales protegidos y/o de interés Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje. Población. Salud y Calidad de Vida Ocupación territorial y	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.	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.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		actividades preexistentes Recursos Naturales		
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobar que el parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y con las medidas pautadas: señalización y vigilancia para evitar la contaminación de aguas y suelos. Registro de su conocimiento por todo el personal de obra, y de las incidencias detectadas.	Inicial y periódica (mensual) durante las obras.
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 Espacios naturales protegidos y/o de interés	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 con carácter natural	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. 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).	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, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección. Umbral: no se aceptará la presencia de derrames accidentales que no hayan sido corregidos según los procedimientos de obra, ni depósitos que no cuenten con medidas de contención de derrames (doble pared, cubetos, etc.). En caso de sobrepasar dicho umbral, se diseñarán y podrán en marcha medidas adicionales para la corrección de derrames accidentales, se registrará y emitirán de informes de ocurrencia de derrames y/o vertidos accidentales.	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	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. 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...) Control de potenciales especies invasoras durante el desbroce y en las operaciones de restauración, y, en su caso, se apuntarán medidas adicionales para su eliminación.	Con carácter previo al inicio de las obras y mensual a lo largo de las obras. Registro documental, informes periódicos de resultados, incluyendo incidencias.
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia (número y localización de los sistemas de escape), en su caso, para la toma de actuaciones adicionales necesarias. 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).	Diaria (durante zanja abierta) Registro documental, informes periódicos de seguimiento y resultados, incluyendo incidencias.
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o de interés Fauna Edafología. Calidad de suelos. Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje Hidrología, Hidromorfología 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.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
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 hidrogeología.	e 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 Espacios naturales protegidos y/o de interés	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 (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)
P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología hidrogeología. Población. Salud y Calidad de Vida. Recursos Naturales	e Comprobación de la implementación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos en el marco del Proyecto ejecutivo, garantizando el adecuado tratamiento de los mismos. Inspeccionar diariamente las zonas de almacenamiento de residuos, incluyendo las siguientes comprobaciones: - 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	Comprobación del registro de formación y comunicación antes del inicio de las obras y cada vez que haya nuevas contrataciones. Comprobación inicial puntual (en la ejecución de la marquesina) y posterior comprobación semanal durante toda la fase de construcción. Comprobación puntual de la documentación que acredita la entrega y traslado de los residuos a gestor autorizado durante toda la fase de construcción, incluido cantidades retiradas y destino. Comprobación diaria de la segregación correcta de los residuos durante toda la fase de construcción. Comprobación semanal de las fechas, cantidades y tipos de residuos almacenados durante toda la fase de construcción, incluido el adecuado etiquetado, estado de segregación y de los contenedores.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			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. 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.	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/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos.	Supervisión en obra del cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida. Planificar los traslados y registro de trayectos reales realizados. Comprobar el balance de tierras adecuado a lo dispuesto en el Proyecto ejecutivo.	Quincenal (min) / Diario (fase mayor intensidad de trabajos) Durante toda la fase de construcción. Registro documental del balance de tierras, volumen total de tierras, materiales excedentes, tierras de préstamos, etc), informe de incidencias.
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/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Control y seguimiento de prospección arqueológica previa al inicio de las obras por arqueólogo acreditado; vigilancia de las obras de remoción sobre la aparición elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, dando inmediata cuenta a la administración competente, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado.	Comprobación al inicio y diario durante las obras en el momento de apertura de zanjas. 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.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o de interés 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 labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se harán propuestas de conservación adicionales (siembras, tapado, etc.). Comprobación que las empresas suministradoras de materiales de construcción (áridos, hormigón, etc.) tienen los permisos en regla para la extracción y suministro de materiales, y que en ningún caso extraen recursos minerales de zonas no autorizadas. Igualmente, con respecto al suministro y acopio de tierra vegetal procedente de vivero: se verificará la no contaminación del acopio de tierra vegetal mediante su tapado, preferiblemente reutilizándose inmediatamente en las actuaciones de revegetación, y se recabarán los albaranes del transportista y del vivero de procedencia de la tierra vegetal. Control del consumo de agua y de los combustibles consumidos, mediante registros de los volúmenes utilizados.	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal, 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.
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o de interés	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.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/ILU	Comprobación del cumplimiento de los niveles de iluminación	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje Calidad lumínica	Comprobación de los niveles de 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.
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. Espacios naturales protegidos y/o de interés Paisaje. Calidad y	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.

Código	Medidas preventivas, correctoras y compensatoria	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		percepción visual del paisaje.		
CM/HAB (*)	Compensación por pérdida de hábitat	Vegetación y hábitats Edafología. Calidad de suelos	Verificación de la delimitación de superficies de actuación para la implementación de la medida pautada en el marco del Proyecto ejecutivo y su Plan de Restauración. Comprobación y control de la plantación de especies características del ámbito, incluyendo albardín (HIC 6220*), en superficie equivalente a la ocupada por el CM, recomendando su aplicación conjunta con medida CR/REV. Supervisión y control del éxito de las siembras y plantaciones, para adoptar las actuaciones adicionales que fuese necesario adoptar de cara a la revegetación de las superficies consideradas.	Fase final, previo al cese de las obras. 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. Líneas 132 y 220kV entre Subestación de Montetorrero y Parcela CAR (AECOM) y Anteproyecto del Centro de Medida “CAR2CM” 220kV* 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 presupuestaria 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	70.833,70	70.833,70
Medidas ambientales	P.A.	1	240.256,40	240.256,40
Programa de vigilancia ambiental	mes	9	10.000,00	90.000,00

P.A.: Partida Alzada

⁽¹⁾ *Presupuesto estimado en Proyecto Básico Redes de Alta Tensión y Anteproyecto del Centro de Medida.*

