

INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U.

*El contenido de este documento ha sido sometido a un proceso de seudonimización de datos en cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Europeo de Protección de Datos (2016/679)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO HÍBRIDO ROYAL

GENERACIÓN EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

El Burgo de Ebro y Zaragoza (Zaragoza)

Octubre 2024



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. DATOS GENERALES	10
1.2. DATOS DEL PROMOTOR	10
1.3. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	10
1.4. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	12
1.5. ORGANISMOS CONSULTADOS	12
2. MARCO LEGAL	14
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA	14
2.1.1. General	14
2.1.2. Residuos	14
2.1.3. Ruidos	14
2.2. LEGISLACIÓN EUROPEA	15
2.2.1. General	15
2.2.2. Residuos	15
2.2.3. Ruidos	15
2.2.4. Medio Natural	15
2.2.5. Instrumentos Preventivos	16
2.3. LEGISLACIÓN ESTATAL	16
2.3.1. Aguas	16
2.3.2. Atmósfera	17
2.3.3. Residuos	17
2.3.4. Ruidos	17
2.3.5. Medio Natural	17
2.3.6. Flora y Fauna	18
2.3.7. Montes de Utilidad Pública	18
2.3.8. Instrumentos Preventivos	19
2.3.9. Patrimonio	19
2.4. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	19
2.4.1. Agua	19
2.4.2. Residuos	19
2.4.3. Ruido	20
2.4.4. Medio Natural	20
2.4.5. Flora y Fauna	20
2.4.6. Instrumentos Preventivos	21

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	22
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	24
4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	24
4.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN HÍBRIDA.....	25
4.2.1. Alternativa 1	29
4.2.2. Alternativa 2	31
4.2.3. Alternativa 3	33
4.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES de la PFV	34
4.3.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	35
4.3.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS	36
4.3.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	36
4.3.4. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA	37
4.3.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	37
4.3.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	37
4.3.7. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	37
4.3.8. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	38
4.3.9. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)	38
4.3.10. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	38
4.3.11. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.....	38
4.3.12. IMPACTO SOBRE EL RUIDO.....	38
4.3.13. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	38
4.3.14. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	39
4.3.15. INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	40
4.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA	41
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	43
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	45
6.1. PARQUE EÓLICO ROYAL.....	45
6.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AEROGENERADORES	46
6.1.2. TORRES DE MEDICIÓN	47
6.1.3. OBRA CIVIL	48
6.1.3.1. VIALES DEL PARQUE EÓLICO.....	48
6.1.3.2. PLATAFORMAS.....	49
6.1.3.3. CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	50
6.1.3.4. ZANJAS	50
6.1.3.5. ARQUETAS	52
6.1.3.6. HITOS DE SEÑALIZACIÓN	52

6.1.3.7.	DRENAJE	52
6.1.4.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	53
6.2.	PARQUE FOTOVOLTAICO ROYAL	54
6.2.1.	OBRA CIVIL	55
6.2.1.1.	DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL	55
6.2.1.2.	VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	55
6.2.1.3.	HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES	58
6.2.1.4.	CIMENTACIÓN DE POWER STATIONS	58
6.2.1.5.	ZANJAS PARA EL CABLEADO	58
6.2.1.6.	ARQUETAS	60
6.2.1.7.	HITOS DE SEÑALIZACIÓN	60
6.2.2.	INSTALACIONES AUXILIARES	61
6.2.2.1.	ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA	61
6.2.2.2.	VALLADO PERIMETRAL	61
6.2.2.3.	SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA	61
6.2.2.4.	CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO	62
6.2.2.5.	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	62
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	62
7.1.	MEDIO FÍSICO	63
7.1.1.	Climatología	63
7.1.1.1.	Temperatura	65
7.1.1.2.	Viento	69
7.1.1.3.	Radiación solar	72
7.1.2.	Atmósfera- Cambio climático	74
7.1.3.	Salud humana-campos magnéticos	76
7.1.4.	Geología	78
7.1.5.	Lugares de Interés Geológico (IELIG)	80
7.1.6.	Geomorfología	83
7.1.7.	Edafología	86
7.1.7.1.	Erosión	88
7.1.8.	Hidrología	90
7.1.8.1.	Hidrología superficial	90
7.1.8.2.	Hidrogeología	94
7.2.	MEDIO BIÓTICO	97
7.2.1.	Vegetación	98
7.2.1.1.	Marco Biogeográfico y Bioclimático	98
7.2.1.2.	Vegetación potencial	98
7.2.1.3.	Vegetación actual	102

7.2.1.4.	Valoración de la vegetación.....	109
7.2.1.5.	Inventario de flora del ámbito de estudio.....	114
7.2.1.6.	Especies singulares y protegidas.....	116
7.2.1.7.	Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario.....	118
7.2.1.8.	Riesgo de incendios.....	121
7.2.2.	Fauna.....	123
7.2.2.1.	Metodología.....	124
7.2.2.2.	Inventario faunístico.....	131
7.2.2.3.	Caracterización de las especies sensibles de fauna.....	143
7.2.2.4.	Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna.....	158
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	160
7.3.1.	Descripción general del paisaje.....	160
7.3.2.	Mapas de paisaje de Aragón.....	166
7.3.3.	Dominios de paisaje.....	168
7.3.4.	Análisis de paisaje.....	171
7.3.5.	Fondo escénico.....	173
7.3.6.	Resultados del análisis de visibilidad de la planta fotovoltaica.....	175
7.3.7.	Resultados del análisis de visibilidad del parque eólico.....	176
7.3.8.	Descripción de la cuenca visual global obtenida.....	177
7.3.9.	Análisis de ruido.....	179
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	181
7.4.1.	Situación político-administrativa.....	181
7.4.2.	Actividad económica.....	184
7.4.2.1.	Tasa de ocupación.....	184
7.4.2.2.	Usos del suelo.....	185
7.4.2.3.	Sectores económicos.....	188
7.4.2.4.	Servicios sociales.....	190
7.4.2.5.	Oferta turística.....	191
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	191
7.5.1.	Espacios protegidos y de interés.....	191
7.5.1.1.	Áreas protegidas por instrumentos internacionales.....	191
7.5.1.2.	Áreas protegidas por legislación nacional.....	195
7.5.1.3.	Red Natural de Aragón.....	195
7.5.1.4.	Índice de Sensibilidad Ambiental.....	203
7.5.2.	Infraestructuras.....	205
7.5.2.1.	Parques eólicos.....	205
7.5.2.2.	Plantas fotovoltaicas.....	207
7.5.2.3.	Infraestructuras eléctricas.....	211

7.5.2.4.	Red viaria.....	212
7.5.3.	Concesiones mineras.....	214
7.5.4.	Planeamiento urbanístico	216
7.5.4.1.	La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA)	217
7.5.5.	Montes de Utilidad Pública	221
7.5.6.	Vías pecuarias.....	222
7.5.7.	Terrenos cinegéticos	223
7.6.	PATRIMONIO CULTURAL	225
7.6.1.	Patrimonio Arquitectónico	225
7.6.2.	Patrimonio Arqueológico	231
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	232
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	233
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	233
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	233
9.2.1.	Fase de construcción	234
9.2.2.	Fase de explotación.....	237
9.2.3.	Fase de desmontaje	238
10.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	239
10.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	239
10.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	244
10.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	244
10.3.1.	Atmósfera y salud humana.....	244
10.3.1.1.	Afección a la calidad del aire	245
10.3.2.	Recurso edáfico	248
10.3.2.1.	Pérdida de suelo	248
10.3.2.2.	Compactación	251
10.3.2.3.	Contaminación del recurso.....	253
10.3.2.4.	Erosión	256
10.3.3.	Recurso hídrico	259
10.3.3.1.	Alteración en la calidad	259
10.3.3.2.	Alteración en la escorrentía y drenaje	261
10.3.3.3.	Consumo de agua.....	264
10.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	267
10.4.1.	Afección a la vegetación.....	267
10.4.1.1.	Eliminación de la vegetación	267
10.4.1.2.	Degradación de la vegetación.....	272

10.4.2.	Afección a la fauna.....	274
10.4.2.1.	Molestias a la fauna y pérdida de hábitat	274
10.4.2.2.	Riesgo de mortalidad	278
10.5.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	285
10.5.1.	Creación de empleo	285
10.5.2.	Afección a vías de comunicación existentes.....	287
10.5.3.	Molestias para la población.....	290
10.6.	IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	290
10.6.1.	Afección sobre HIC.....	290
10.6.2.	Afección sobre dominio público, vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública	293
10.6.2.1.	Afección sobre vías pecuarias.....	293
10.6.3.	Afección sobre Cotos de Caza	296
10.7.	IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL.....	298
10.8.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	298
10.8.1.	Afección al paisaje	298
10.8.2.	Emisión de ruidos.....	302
10.9.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	305
10.10.	MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	306
10.11.	MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO	307
10.12.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	308
11.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	309
11.1.	INTRODUCCIÓN.....	309
11.2.	CONDICIONANTES PREVIOS.....	310
11.3.	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	310
11.4.	DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES	311
11.4.1.	Actuaciones a realizar al inicio de las obras	311
11.4.1.1.	Balizado	311
11.4.1.2.	Retirada y acopio de tierra vegetal	311
11.4.2.	Actividades a realizar tras finalizar las obras.....	312
11.4.3.	Restauración.....	313
11.4.3.1.	Restitución del perfil del terreno.....	313
11.4.3.2.	Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo	313
11.4.4.	Revegetación	314
11.5.	PRESUPUESTO RESTAURACIÓN	318
12.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	320

12.1. FASES Y CONTENIDOS.....	321
12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	321
12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	322
12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	323
12.4.1. Delimitación mediante balizamiento.....	323
12.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido.....	324
12.4.3. Conservación de suelos.....	326
12.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas.....	327
12.4.5. Protección de la vegetación.....	328
12.4.6. Protección de la fauna.....	329
12.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico.....	330
12.4.8. Gestión de Residuos.....	330
12.4.8.1. Reutilización.....	331
12.4.8.2. Valorización.....	331
12.4.8.3. Eliminación.....	332
12.4.8.4. Medidas de minimización y prevención de residuos.....	332
12.4.8.5. Identificación de los residuos.....	333
12.4.8.6. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo a generar.....	337
12.4.9. Consumo de agua.....	338
12.4.10. Prevención de incendios.....	338
12.4.11. Protección del paisaje.....	339
12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	340
12.5.1. Programa de seguimiento específico de fauna en fase de construcción y explotación.....	340
12.5.1.1. Seguimiento avifauna y quiropterofauna.....	340
12.5.1.2. Revisión semanal de la mortalidad.....	342
12.5.1.3. Seguimiento medidas de innovación e investigación.....	345
12.5.2. Control de emisión de ruidos.....	347
12.5.3. Control evolución restauración.....	347
12.5.4. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje.....	347
12.5.5. Control del estado de los vallados.....	347
12.5.6. Control de residuos.....	347
12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	348
12.6.1. DESCONEXIÓN ELÉCTRICA.....	349
12.6.2. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y AEROGENERADORES.....	349
12.6.3. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS SEGUIDORES.....	350
12.6.4. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	350
12.6.5. DESMONTAJE DE INVERSORES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	351
12.6.6. DESINSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA.....	351

12.6.7. RETIRADA DEL VALLADO PERIMETRAL.....	351
12.6.8. RESTAURACIÓN FINAL, VEGETAL Y PAISAJÍSTICA	351
12.7. EMISIÓN DE INFORMES	352
12.8. CRONOGRAMA	353
12.9. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN	354
12.10. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	354
12.11. PRESUPUESTO	355
13. EQUIPO REDACTOR	356
14. BIBLIOGRAFÍA.....	357

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

ANEXO 3: ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

ANEXO 6: ESTUDIO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000

ANEXO 7: ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

ANEXO 8: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U. (“ICT Ibérica”) es una empresa papelera de origen italiano, implantada en El Burgo de Ebro, cuya actividad es la producción de papel tissue y la transformación de éste en rollos de papel para distintos usos domésticos, que tiene unos consumos de energía eléctrica importantes, y está interesada en implementar generación de energía renovable.

ICT Ibérica es promotora del PROYECTO HÍBRIDO ROYAL, un proyecto de generación de energía renovable eólica y fotovoltaica para el suministro de energía eléctrica a la fábrica que ICT Ibérica tiene en el Burgo de Ebro, en régimen de autoconsumo sin excedentes.

El conjunto de aerogeneradores y módulos estarán conectados en un circuito eléctrico hasta la SET ROYAL 45/30 kV mediante una red subterránea a 30 kV. Desde la SET ROYAL 45/30 kV con otra línea soterrada de 45 kV conectará con el punto final de evacuación, que es la SET Troncheti existente. Tanto la SET ROYAL 45/30 kV como la línea soterrada serán objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental.

1.2. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U.**
- CIF: B-82337171
- Domicilio a efectos de notificaciones: Ctra Castellón Km 216 – Polígono Industrial El Espartal 50730 El Burgo de Ebro (Zaragoza)
- Teléfono: 976 104 672
- Correo electrónico: a.jordan@ictes.eu

1.3. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

El Proyecto Híbrido ROYAL está ubicado en los términos municipales de Zaragoza y El Burgo de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

Los límites del proyecto vienen definidos por las coordenadas de las poligonales del parque eólico y del parque fotovoltaico, que se recogen en las siguientes tablas:

POLIGONAL 1 PE Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	685.596	4.600.056
2	686.195	4.600.623
3	686.793	4.601.190
4	687.077	4.601.504
5	688.510	4.600.330
6	687.223	4.599.101
7	686.894	4.599.457
8	686.511	4.599.795

POLIGONAL 2 PE Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	691.923	4.601.338
2	693.392	4.600.441
3	692.197	4.599.231
4	691.831	4.598.620
5	691.583	4.598.307
6	691.033	4.598.530

POLIGONAL PFV Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	689.162	4.603.466
2	689.010	4.603.292
3	689.024	4.603.256
4	689.921	4.602.660
5	690.011	4.602.578
6	690.162	4.602.500
7	690.515	4.602.342
8	690.499	4.602.123
9	691.668	4.601.487
10	691.863	4.601.395
11	692.037	4.601.565
12	692.029	4.601.707
13	690.876	4.602.431
14	690.101	4.602.936
15	689.287	4.603.484

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria. La potencia total de la instalación eólica es de 30 MW.

El aerogenerador que se va a instalar es del fabricante Vestas modelo V1.

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía

eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 33.120 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 635 Wp, 587 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V48 y 206 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V24 con pitch de 5,5 metros, 100 cajas de seccionamiento y protección (CSP), 2 Power Station (PS) de 2,005 MVA, 2 Power Station (PS) de 3,290 MVA y 2 Power Station (PS) de 3,820 MVA, conectadas en un circuito eléctrico hasta la SET ROYAL 45/30 kV mediante una red subterránea a 30 kV.

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque:

Dimensiones PFV	
Superficie vallada PFV	35,46 ha
Longitud del vallado del PFV	7,03 km

1.4. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, se realiza con el objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo al articulado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

1.5. ORGANISMOS CONSULTADOS

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha utilizado la información solicitada, a los siguientes organismos públicos:

- Dirección General de Sostenibilidad – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón

- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte – Dirección General de Cultura y Patrimonio – Gobierno de Aragón

2. MARCO LEGAL

A nivel estatal, está amparado por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

El presente Estudio, se ajusta a lo previsto en la normativa de EvIA (tanto estatal como autonómica), y tiene por objeto aportar la información necesaria que permita al Órgano Ambiental (en adelante "OA") emitir la preceptiva Resolución del Proyecto (en adelante "DIA") previa realización de los trámites de Consultas, Información Pública e Instrucción y análisis técnico del expediente.

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.1.1. General

- DIRECTIVA 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo

2.1.2. Residuos

- DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

2.1.3. Ruidos

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.2. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.2.1. General

- DIRECTIVA 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo

2.2.2. Residuos

- DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

2.2.3. Ruidos

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.2.4. Medio Natural

- DIRECTIVA 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, elativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen

determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica

- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE nº L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992).

2.2.5. Instrumentos Preventivos

- DIRECTIVA 2011/92/UE., del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 Relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente (DOUE L 26/1, 28 de enero de 2012).

2.3. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.3.1. Aguas

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2.3.2. Atmósfera

- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

2.3.3. Residuos

- REAL DECRETO 17/2012, de 4 de mayo de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- LEY 22/2011, de 26 de julio de residuos y suelos contaminados.

2.3.4. Ruidos

- 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.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- 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.

2.3.5. Medio Natural

- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por el que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 30/2014, de 3 de diciembre, de la Red de Parques Nacionales.
- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 1424/2008, que determina la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, dicta las normas que regulan su funcionamiento y establece los comités especializados adscritos a la misma.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.3.6. Flora y Fauna

- 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.
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE n° 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE n° 310 de 28.12.95 y BOE n° 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE n° 151, de 25.06.98).
- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE n° 199, de 20.08.82 y BOE n° 59 de 08.03.96).
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE n° 121, de 21/05/1997).

2.3.7. Montes de Utilidad Pública

- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

2.3.8. Instrumentos Preventivos

- La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

2.3.9. Patrimonio

- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

2.4. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

2.4.1. Agua

- LEY 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 9/2007, de 29 de diciembre, por la que se modifica, la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 6/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

2.4.2. Residuos

- ACUERDO de 14 de Abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).

- ORDEN de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (y modificación del 08/08/2008).
- DECRETO 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

2.4.3. Ruido

- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

2.4.4. Medio Natural

- DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- 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.
- LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- DECRETO 223/1998, de 23 de Diciembre, del Gobierno de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón, por el que se establece el procedimiento administrativo para su declaración, se regula su registro y sus órganos de gestión.
- LEY 12/1997, de 3 de diciembre, Parques Culturales de Aragón.

2.4.5. Flora y Fauna

- 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.
- RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de las especies de aves incluidas en el

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

2.4.6. Instrumentos Preventivos

- LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente EslA, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del PROYECTO HÍBRIDO ROYAL, con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural evitando en lo posible los impactos que se vayan a producir o si esto no es posible, diseñando medidas que minimicen, corrijan o compensen los impactos, siempre dentro del sistema de jerarquía de medidas¹.

Los principales pasos seguidos en la realización del presente estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- Recopilación de información bibliográfica existente sobre todos los datos medioambientales existentes en la zona en estudio.
- Recopilación de la legislación de aplicación en la materia.
- Análisis en gabinete de toda la información compilada.
- Estudios de campo orientados a complementar la información existente y analizada.

Una vez obtenida toda la información, se ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados, estudiando todas las actuaciones y acciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales, hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).

¹ *Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012):* establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.

- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez, 1999).

Finalmente, se realiza una valoración de los impactos detectados en función de su extensión, recuperabilidad, reversibilidad, sinergias, etc. Resumiendo, esta valoración, en una matriz de impactos potenciales y otra de impactos residuales (generada una vez aplicadas las diferentes medidas correctas y/o compensatorias propuestas).

Así mismo se incluye un Plan de Restauración de la zona afectada y un Plan de Vigilancia Ambiental que garantiza la correcta ejecución ambiental del proyecto.

Se tiene previsto realizar prospecciones arqueológicas del ámbito del proyecto. Se solicitará el correspondiente permiso al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación del proyecto híbrido se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto de la comparación de alternativas es seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental de entre todas las que sean técnica y económicamente viables.

Los aspectos ambientales a considerar incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción como la ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales

Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con menor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que se encuentre junto a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,...) para que el impacto paisajístico sea menor y ya sea una zona antropizada.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN HÍBRIDA

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto objeto de este estudio.

Teniendo en cuenta la situación actual y futura de las tecnologías eólica y fotovoltaicas en el territorio Aragonés, y a partir de las condiciones fijadas en la segunda subasta convocada al amparo del Real Decreto 650/2017, de 6 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico (15), y en la Orden ETU/615, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia instalada, convocado al amparo del Real

Decreto 650/2017, de 16 de junio (16), la cual se resolvió con la asignación de 3.909 MW a la tecnología fotovoltaica y 1.128 MW a la tecnología eólica, **el promotor del Proyecto ha optado por la selección de un proyecto híbrido como fuente generadora de energía renovable.**

En todo estudio de alternativas resulta pertinente barajar la **Alternativa 0**, es decir, aquella que supone la **NO** realización del proyecto. De esta forma, no se produciría ninguna afección sobre el medio natural, pero tampoco se vería beneficiada la socioeconomía de la zona debido a que no se mejorarían infraestructuras, no se crearían puestos de trabajo, no se realizarían retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc. Por otro lado, la no realización del proyecto implicaría no aprovechar un recurso renovable que reduce la emisión de gases de efecto invernadero respecto del uso de otras fuentes de energía.

Además, la no ejecución del Proyecto, supondría que NO se cumpliría con los objetivos regionales de la “Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón” que persiguen cubrir el aumento de la demanda energética de la región, mediante la instalación de fuentes de energía renovable, entre ellas la fotovoltaica y la eólica, y fomentar la implantación de las energías renovables frente a otras fuentes de generación. Esto implica por tanto, mantener la tendencia actual de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que conllevaría, como mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂. Se forma genérica, se puede estimar que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂.

Las energías renovables son **inagotables** y no generan residuos ni químicos contaminantes para el planeta. Es decir, combaten directamente contra el calentamiento global y reducen la contaminación a diferencia de la combustión de hidrocarburos fósiles.

Utilizar energías renovables **nos permitirá dejar** atrás la **dependencia de un mercado de la energía** fluctuante con un **precio que se encuentra fuera de nuestro control.**

En conclusión, si España consiguiese reducir o incluso eliminar su consumo de energía combustible importada de otros países y depender de nuestras propias instalaciones verdes, mejoraríamos notablemente nuestra calidad de vida, no solo porque respiraríamos aire más limpio sino porque reforzaríamos nuestra economía.

En la 12ª Asamblea de la Asociación Internacional de las Energías Renovables (IRENA) celebrada en enero de 2022, en Abu Dabi, con España en la presidencia de la asamblea, se ha subrayado la necesidad de avanzar rápidamente en el proceso de descarbonización. *“Si no aceleramos nuestros procesos de transición energética y apostamos por la eficiencia y por las renovables, podemos volver a vivir cuellos de botella como los que se están sufriendo en este momento o, incluso, desgraciadamente, regresiones puntuales que nos hacen pensar de nuevo en el retorno a los combustibles fósiles más pesados, más intensivos de CO2”*.

Se ha aludido a los problemas para la recuperación económica de la pandemia: *“Hemos vivido los efectos de una recuperación en la que, en muy poco tiempo, grandes economías del mundo pedían simultáneamente las mismas materias primas, los mismos recursos para poder recuperar ese provecho industrial”, concretando su impacto sobre los precios: “Ese pulso económico ha generado tensiones en algunos de los mercados de materias primas más relevantes, como puede ser el del gas”*.

Como consecuencia de ello, *“es ocasión, por tanto, de hacer un **llamamiento al despliegue** masivo, generalizado, ágil, rápido, por encima incluso de lo que teníamos programado en materia de **transición energética**, en materia de penetración de energías renovables”*. (MITECO)

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con el Marco Estratégico de Energía y Clima, se aprobó el Real Decreto-Ley 23/2020 (junio 2020) **con medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica tras los efectos del COVID-19**. Incluye medidas para impulsar la **hibridación** de instalaciones, la regulación de la repotenciación, el favorecimiento del almacenamiento, un nuevo sistema de subastas, la estabilidad (económica) del sistema eléctrico, el impulso del I+D+I en instalaciones eléctricas, así como la creación de un fondo nacional de eficiencia energética. Este RD modifica los RD 1955/2000 y las Leyes 24/2013 y 18/2014.

Resumiendo, las características más relevantes de esta alternativa son las siguientes:

- *Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.*
- *No representa ningún beneficio social.*
- *No se generan efectos ambientales directos negativos.*
- *No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.*

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características de la zona.
- Ubicación de la instalación en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la Planta fotovoltaica cuanto a la adecuación de viales, cimentaciones, etc.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.
- Cumplimiento de todos los requisitos de calidad de energía estipulados por el operador de la red y adecuación a los Procedimientos de operación del sistema eléctrico.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras, primando las soluciones en desmonte frente a las de terraplén e intentando conseguir un balance de tierras (diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén) nulo.
- Implantación de la central solar, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación natural, en la medida de lo posible.
- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación.

Una vez consideradas todas estas premisas, se estudian 3 alternativas para la ubicación del proyecto híbrido.

INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U. (“ICT Ibérica”) es una empresa papelera de origen italiano, implantada en El Burgo de Ebro, cuya actividad es la producción de papel tissue y la transformación de éste en rollos de papel para distintos usos domésticos, que tiene unos consumos de energía eléctrica importantes, y está interesada en implementar generación de energía renovable.

ICT Ibérica es promotora del PROYECTO HÍBRIDO ROYAL, un proyecto de generación de energía renovable eólica y fotovoltaica para el suministro de energía eléctrica a la fábrica que ICT Ibérica tiene en el Burgo de Ebro, en régimen de autoconsumo sin excedentes.

El conjunto de aerogeneradores y módulos estarán conectados en un circuito eléctrico hasta la SET ROYAL 45/30 kV mediante una red subterránea a 30 kV. Desde la SET ROYAL 45/30 kV con otra línea soterrada de 45 kV conectará con el punto final de evacuación, que es la SET Tronchetti existente. Tanto la SET ROYAL 45/30 kV como la línea soterrada serán objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental.

A partir de ello, se buscaron terrenos para llegar a acuerdos con propietarios y se establecieron tres posibles alternativas, técnicamente y ambientalmente viables, teniendo en cuenta la existencia de otros parques eólicos en la zona, y la ubicación de ICT Ibérica, para hacer viable técnicamente el proyecto y no alejarlo con la consiguiente realización de zanjas, viales, etc.

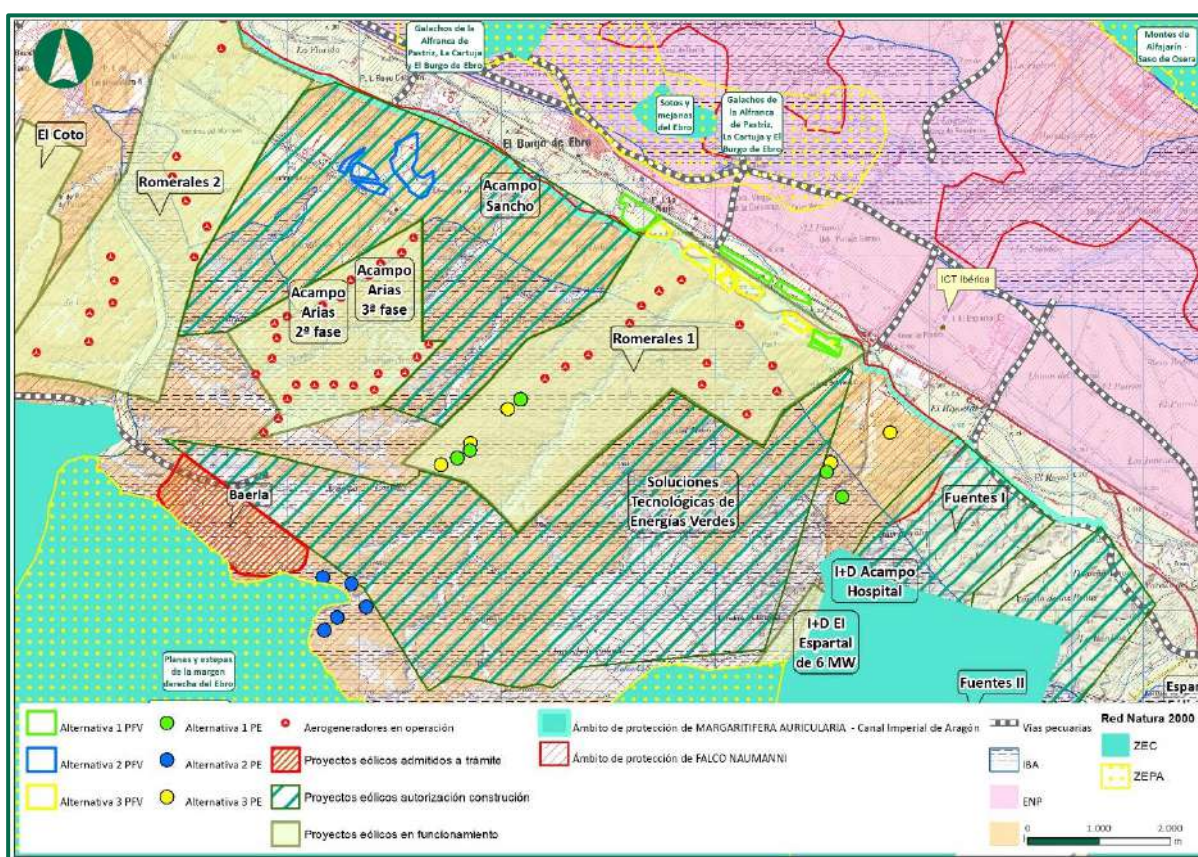


Figura 1. Alternativas de ubicación del proyecto híbrido.

4.2.1. Alternativa 1

El proyecto híbrido se encuentra emplazado en los municipios de El Burgo de Ebro y Zaragoza.

La alternativa 1 de PFV ocupa unas 36,30 ha. El parque eólico estaría formado por 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, siendo a potencia total de la instalación eólica de 30 MW.

Se han buscado emplazamientos fuera de poligonales de parques eólicos con autorización de construcción o admitidos a trámite, para que, la viabilidad técnica y económica, resulten viables.

La PFV se encuentra junto al Canal Imperial de Aragón, la N-232 y las obras de la autovía.

Las parcelas elegidas para la planta solar actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal y en regadío de leguminosas. El parque eólico se localiza en cerros con matorral, correspondiente al Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 1520.

La alternativa 1 del parque eólico y parte de la fotovoltaica se encuentra dentro del Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la delimitación de la fotovoltaica, próxima al Ámbito de protección de Margaritifera Auricularia.

El parque eólico afecta a IBA con los 5 aerogeneradores.

El vallado de la fotovoltaica linda con vía pecuaria.

Dentro de la poligonal para la fotovoltaica, cruzan dos barrancos.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública ni a Red Natura 2000.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

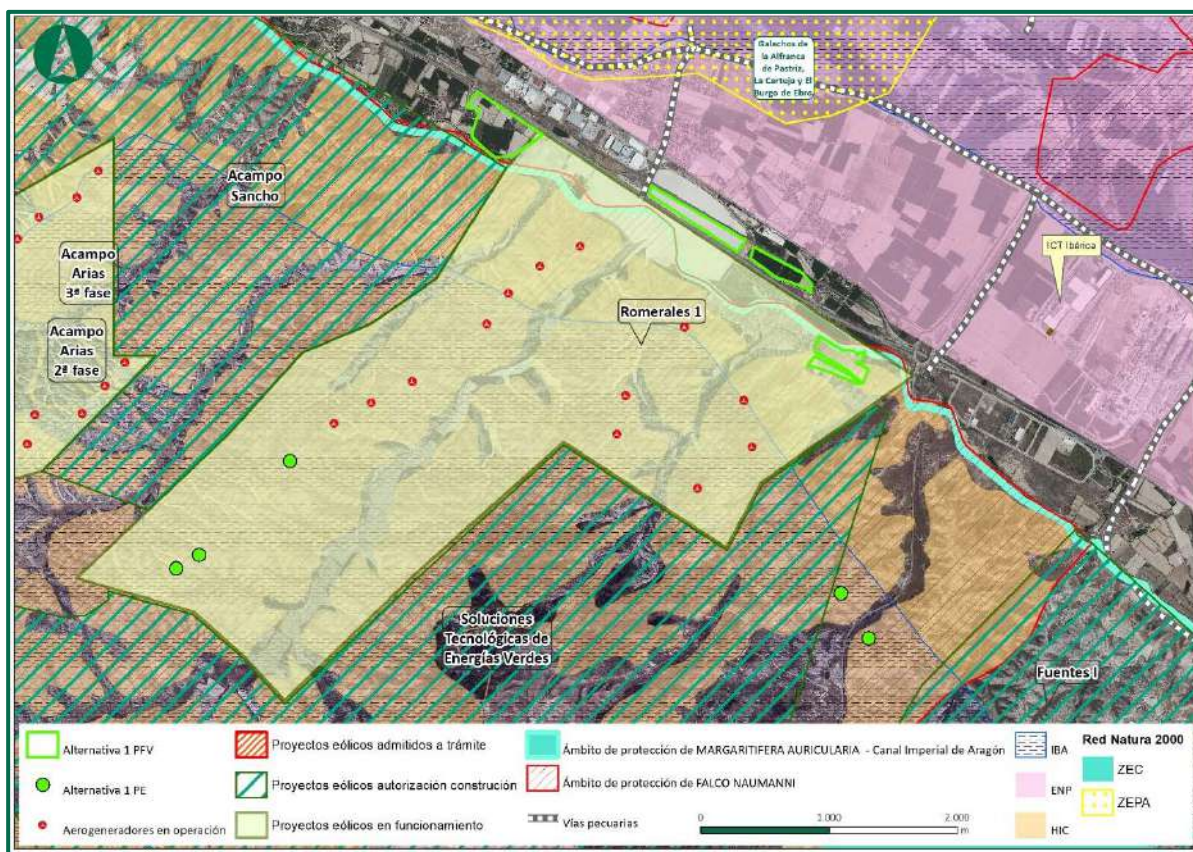


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la Instalación Híbrida.

4.2.2. Alternativa 2

El proyecto híbrido se encuentra emplazado en Zaragoza.

La alternativa 2 de PFV ocupa unas 38,30 ha. El parque eólico estaría formado por 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, siendo a potencia total de la instalación eólica de 30 MW.

La PFV se encuentra al suroeste del núcleo de El Burgo de Ebro, en el paraje Acampo de Daina, junto al TAV Madrid-Barcelona.

Las parcelas elegidas para la planta solar actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal. El parque eólico se localiza en cerros con matorral, correspondiente al Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 1520.

Se han buscado emplazamientos fuera de poligonales de parques eólicos con autorización de construcción o admitidos a trámite, para que, la viabilidad técnica y económica, resulten viables. Es por ello, que esta alternativa queda más alejada de ICT Ibérica.

La alternativa 2 del parque eólico se encuentra dentro del Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El parque eólico afecta a IBA con los 5 aerogeneradores.

No se afecta a vías pecuarias.

Dentro de la poligonal para la fotovoltaica, cruza un barranco.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública ni a Red Natura 2000, pero se han tenido que ubicar muy próximos a la delimitación de la zona ZEC y ZEPA “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”, evitando las poligonales de los parques eólicos con autorización de construcción o admitidos a trámite.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

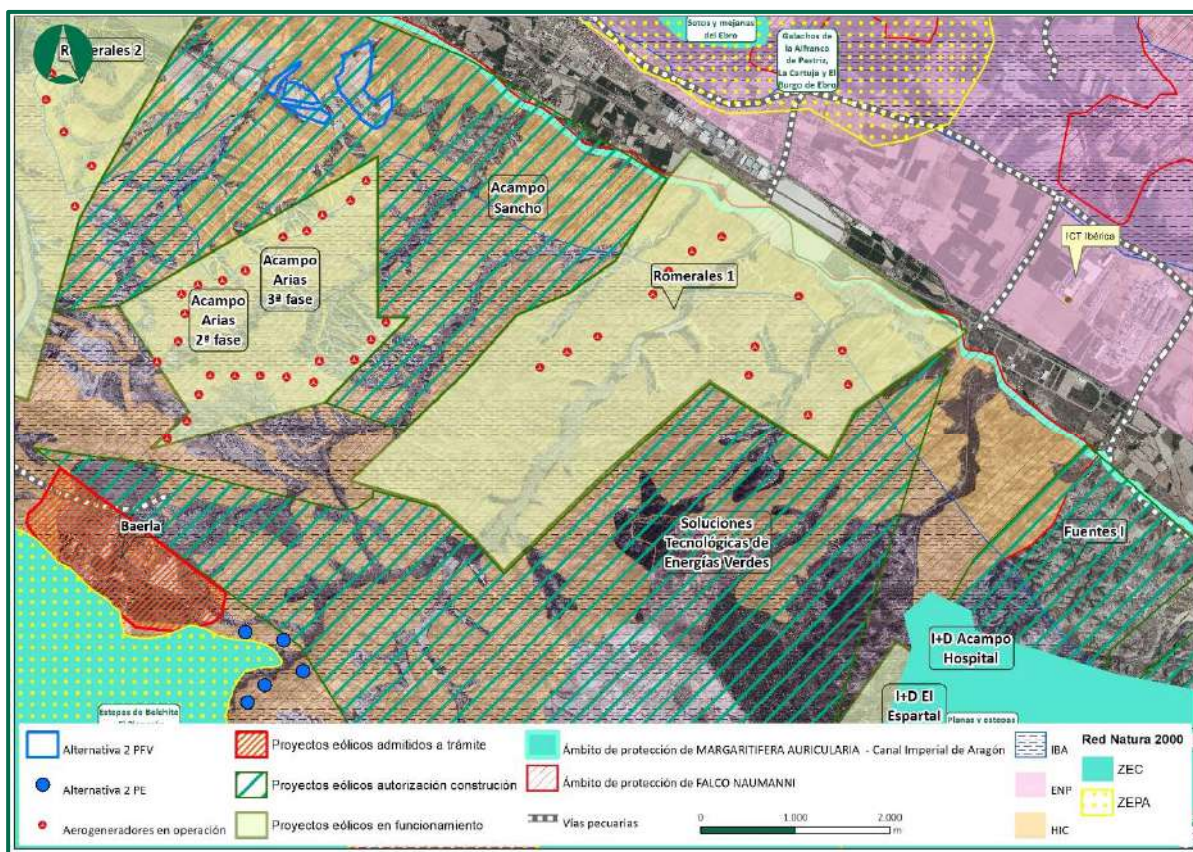


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la Instalación híbrida.

4.2.3. Alternativa 3

El proyecto híbrido se encuentra emplazado en los municipios de El Burgo de Ebro y Zaragoza.

La alternativa 1 de PFV ocupa unas 36,9 ha. El parque eólico estaría formado por 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, siendo a potencia total de la instalación eólica de 30 MW.

La PFV se encuentra junto al Canal Imperial de Aragón, la N-232 y las obras de la autovía.

Las parcelas elegidas para la planta solar actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal. El parque eólico se localiza en cerros con matorral, correspondiente al Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 1520.

La alternativa 3 del parque eólico y parte de la fotovoltaica se encuentra dentro del Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la delimitación de la fotovoltaica, próxima al Ámbito de protección de Margaritifera Auricularia.

El parque eólico afecta a IBA con 4 de los 5 aerogeneradores.

El vallado de la fotovoltaica linda con vía pecuaria.

Se ha diseñado la fotovoltaica, evitando barrancos que cruzan en las proximidades.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública ni a Red Natura 2000.

Esta alternativa surge de la mejora con respecto a las anteriores, en los siguientes aspectos:

- La ubicación de los aerogeneradores, se han emplazado de tal manera que las plataformas ocasionen las menores desmontes y terraplenes posibles, así como el acceso hasta los mismos, se puede hacer en buena parte por caminos existentes.
- Se mantienen las distancias de servidumbres con otros aerogeneradores existentes y con el TAV Madrid-Barcelona.
- La fotovoltaica se emplaza en parcelas de secano solamente, evitando afecciones a barrancos y otras infraestructuras como líneas eléctricas y el trazado de la autovía que está en obras actualmente.

- Para ambos casos, dado que es una instalación híbrida, se ha buscado el emplazamiento lo más cercano posible al punto final de evacuación, dado que es para dar servicio a ICT Ibérica.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

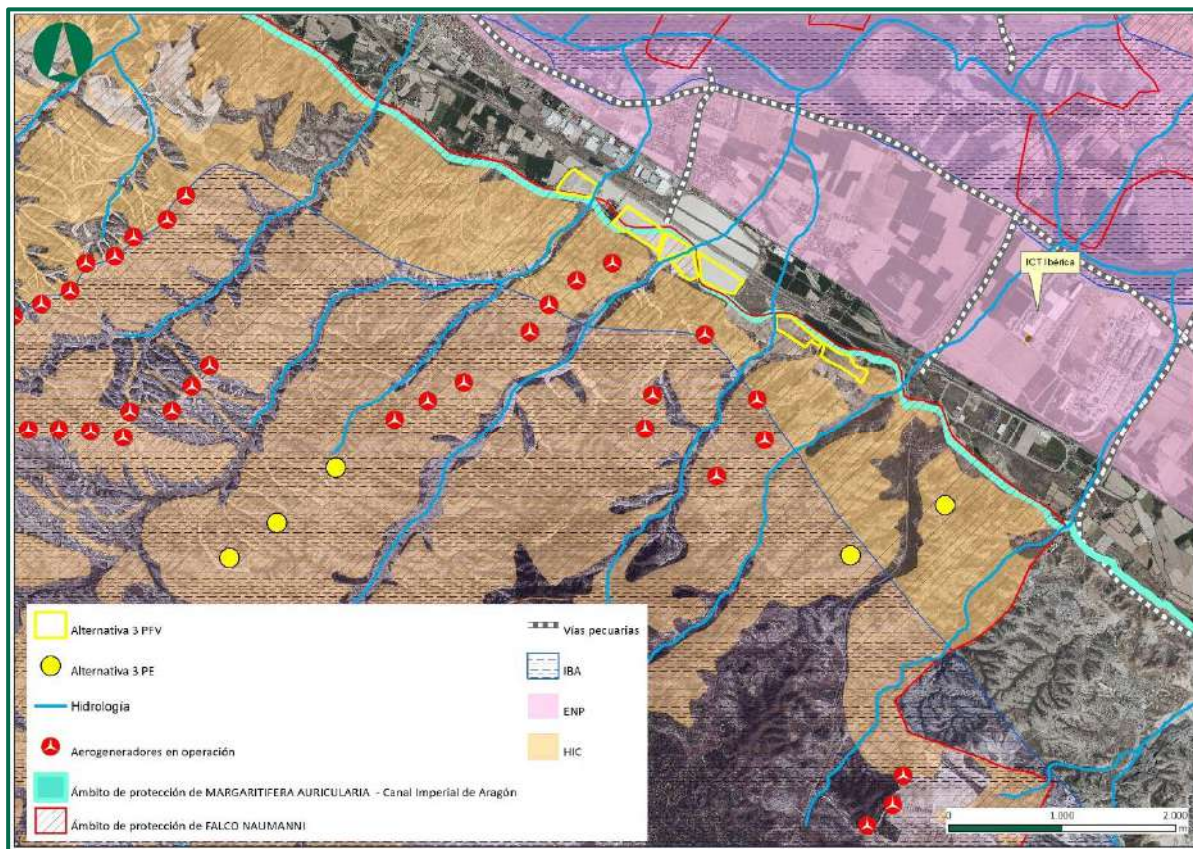


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la Instalación híbrida.

4.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES DE LA PFV

La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Hidrología	**	**	***
Ocupación suelo	**	*	**

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Geología	**	**	**
Atmósfera	***	***	***
Accesibilidad	***	**	***
Vegetación	*	**	**
Fauna	*	*	**
RED NATURA 2000	***	**	***
IBA	**	**	**
Vías Pecuarias	**	**	**
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	**	**
Patrimonio Cultural	**	**	**
Ruido	**	**	**
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	**	*	***
Índice Sensibilidad Ambiental	*	*	*

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas de la central solar.

A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación, se realiza una explicación de los **impactos potenciales considerados para las alternativas planteadas.**

4.3.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque fotovoltaico, así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio.

El potencial impacto sobre la escorrentía y el drenaje, viene dado de la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos que van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje.

De igual modo, cabe tener en cuenta la afección potencial indirecta en su entorno más inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos, sobre la red hidrográfica.

Las tres alternativas tienen barrancos y vales en sus alrededores, así como el Canal Imperial de Aragón, pero las alternativas 1 y 2 de PFV son atravesadas por un barranco.

4.3.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima superior en la alternativa 2 de fotovoltaica, ya que la disposición de los módulos fotovoltaicos hace que la superficie de ocupación sea mayor por lo que los movimientos de tierra, los desbroces y los residuos a generar, la compactación del terreno y en definitiva las afecciones sobre el suelo sean mayores. Las alternativas de parque eólico se han ido mejorando, moviendo los aerogeneradores para que quepan las plataformas en los cerros, y no generen tantos movimientos de tierras, con los desmontes y terraplenes; por tanto, la alternativa 3 es el mejor planteamiento.

La alternativa 2 de PFV y parque eólico, quedan alejadas del punto final de evacuación, por lo que se estima mayor longitud de zanjas, y la consiguiente generación de residuos, movimientos de tierras y mayor ocupación de suelo y afección a propietarios.

4.3.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

Las alternativas se plantean en zonas de una geología y litología de similares características. El potencial impacto de la compactación del suelo viene dado como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

En este aspecto, se valoran las tres alternativas por igual.

4.3.4. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc. Las alternativas 1 y 2 son menos favorables que la 3, por que a priori, hay que desbrozar y arrancar más superficie de vegetación natural.

La alternativa 2 queda alejada con respecto a ICT Ibérica, por lo que se estima mayor longitud de zanjas, y la consiguiente generación de polvo, y emisiones contaminantes generadas por los movimientos de la maquinaria.

La accesibilidad para las tres primeras alternativas es buena.

En fase de explotación, al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, **su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO₂, SO₂ y NO_x) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.**

4.3.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Todas afectan con la implantación de aerogeneradores a zonas de vegetación natural catalogadas como Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Las parcelas para la implantación de las fotovoltaicas en los tres casos son agrícolas. En las alternativas 1 y 3 solo son de secano y en el caso de la alternativa 2 acoge también a parcelas de regadío.

4.3.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves, mamíferos y quirópteros por la fragmentación de hábitat, pero a priori, no puede considerarse una alternativa mejor que otra. Las alternativas 1 y 2 presentan los 5 aerogeneradores en IBA.

4.3.7. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Ninguna afecta a Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón. Pero cabe indicar que la alternativa 2 se localiza la más próxima a zona de Red Natura 2000, con la implantación de los

aerogeneradores, ya que se ha tenido que evitar las zonas ocupadas por poligonales de parques eólicos con autorización de construcción y con admisión a trámite.

4.3.8. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las alternativas afecta a estos espacios. Las alternativas 1 y 3 de fotovoltaica, lindan con vías pecuarias.

4.3.9. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Ninguna de las alternativas afecta a MUP.

4.3.10. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará prospección arqueológica una vez obtenido el permiso.

4.3.11. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas es idéntico, ya que se ubican en una zona ya muy antropizada. Así pues, la afección sobre el paisaje resulta similar en las tres propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de zanjas, etc. La alternativa 3 ha reducido todo ello con el diseño del proyecto más cerca del punto final de evacuación y con la disposición de los aerogeneradores mejor.

4.3.12. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las tres alternativas se puede valorar igualmente, aunque la alternativa 2 al tener más lejos la PFV, se estima mayor generación de ruido, por el trasiego de maquinaria hasta un emplazamiento más alejado que el resto.

4.3.13. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos potenciales

negativos sobre estos resultan similares en las tres alternativas, así como el potencial impacto positivo sobre los municipios en los que se asienta.

La actividad de construcción tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales.

La actividad de operación y mantenimiento se prolongará durante toda la vida útil del proyecto, que se estima en 30 años, y su impacto económico, por tanto, será elevado.

El desarrollo de la instalación supondrá un impacto positivo en términos de generación de empleo a nivel local, especialmente en términos de empleo inducido.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

Del mismo modo, el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas.

Por lo que la repercusión socioeconómica de las tres alternativas se considera positiva.

4.3.14. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las tres alternativas es similar y en buenas condiciones por caminos agrícolas.

Se han buscado emplazamientos fuera de poligonales de parques eólicos con autorización de construcción o admitidos a trámite, para que, la viabilidad técnica y económica, de las tres alternativas resulten viables. Pero el proyecto híbrido resulta más viable teniéndolo implantado lo más compacto posible, para evitar largas longitudes de zanjas, viales, etc. Es, por tanto, que la alternativa 3 es más viable.

En cuanto a la duración previsible en el tiempo, el desarrollo de la alternativa 3, es menor que las otras dos, y como se ha comentado, se ha mejorado el emplazamiento de aerogeneradores y de la fotovoltaica, con respecto a las otras dos.

4.3.15. ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Al analizar el índice de sensibilidad ambiental para la instalación de infraestructuras fotovoltaicas, observamos que:

- La alternativa 1 presenta valores fundamentalmente altos, con pequeñas zonas de sensibilidad moderada o baja.
- La alternativa 2 presenta valores fundamentalmente altos, con una pequeña zona central de valores moderados.
- La alternativa 3 presenta en su mayoría valores altos, salvo sus parcelas más occidentales, que muestra valores bajos.

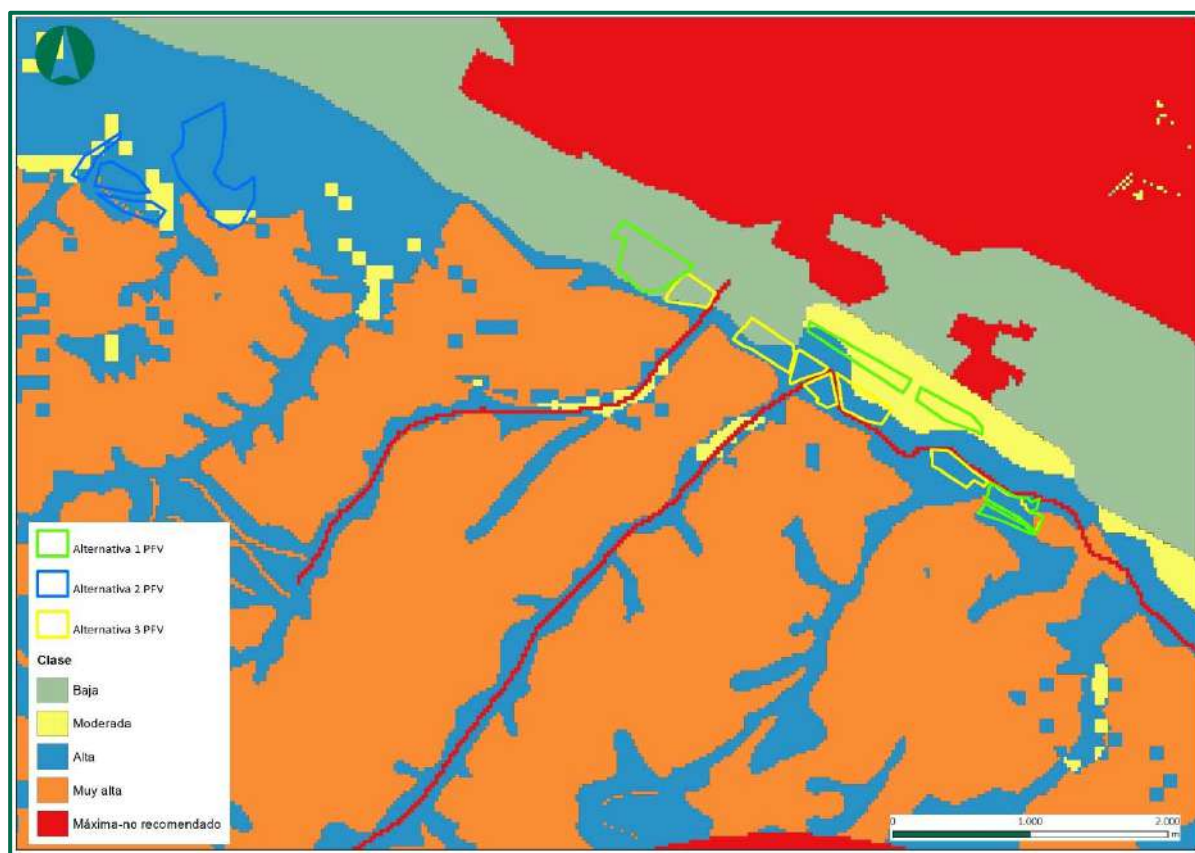


Figura 5. Índice de sensibilidad ambiental de las alternativas de ubicación de la fotovoltaica.

En cuanto a las alternativas de parque eólico, todas se encuentran en zona de sensibilidad muy alta.

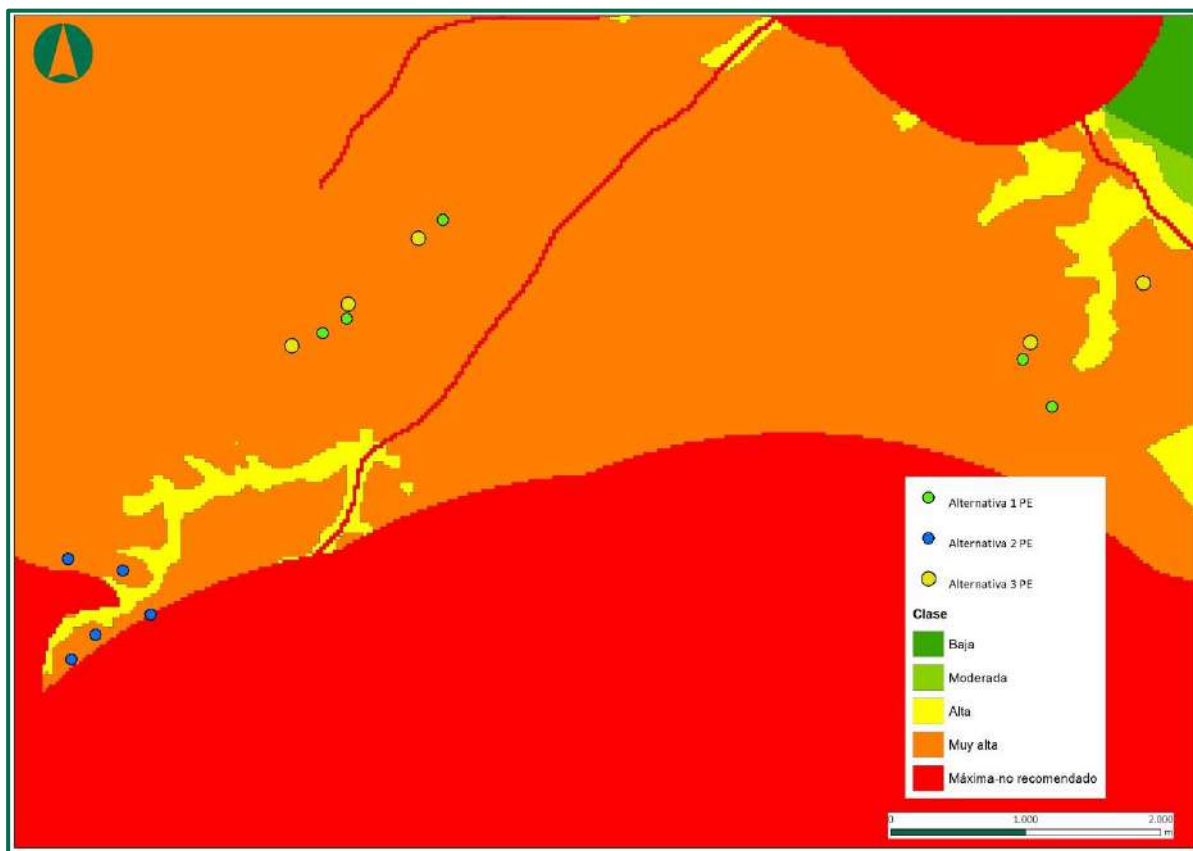


Figura 6. Índice de sensibilidad ambiental de las alternativas de ubicación del parque eólico.

4.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Se ha desechado la alternativa 2 por estar más alejada la fotovoltaica con respecto al parque eólico y a ICT Ibérica.

La alternativa 1 de PFV acogía a parcelas de regadío y afecta a barrancos, así como la alternativa 2, por lo que se descartan. La alternativa 1 de parque eólico, presente peor disposición de aerogeneradores con respecto a la alternativa 3, para el desarrollo de las plataformas y zanjas de conexión, que supondrán mayores taludes y movimientos de tierras a realizar.

Además, la ubicación de la alternativa 2 para parque eólico, es la más lejana para el suministro de energía eléctrica a la fábrica que ICT Ibérica tiene en el Burgo de Ebro, en régimen de autoconsumo sin excedentes, hace que se deseché, además de por ubicarse en las inmediaciones de zonas declaradas como Red Natura 2000.

A continuación, se muestra una imagen con la alternativa elegida para el proyecto híbrido (alternativa 3), para posteriormente describirla y evaluarla ambientalmente, en los siguientes apartados:

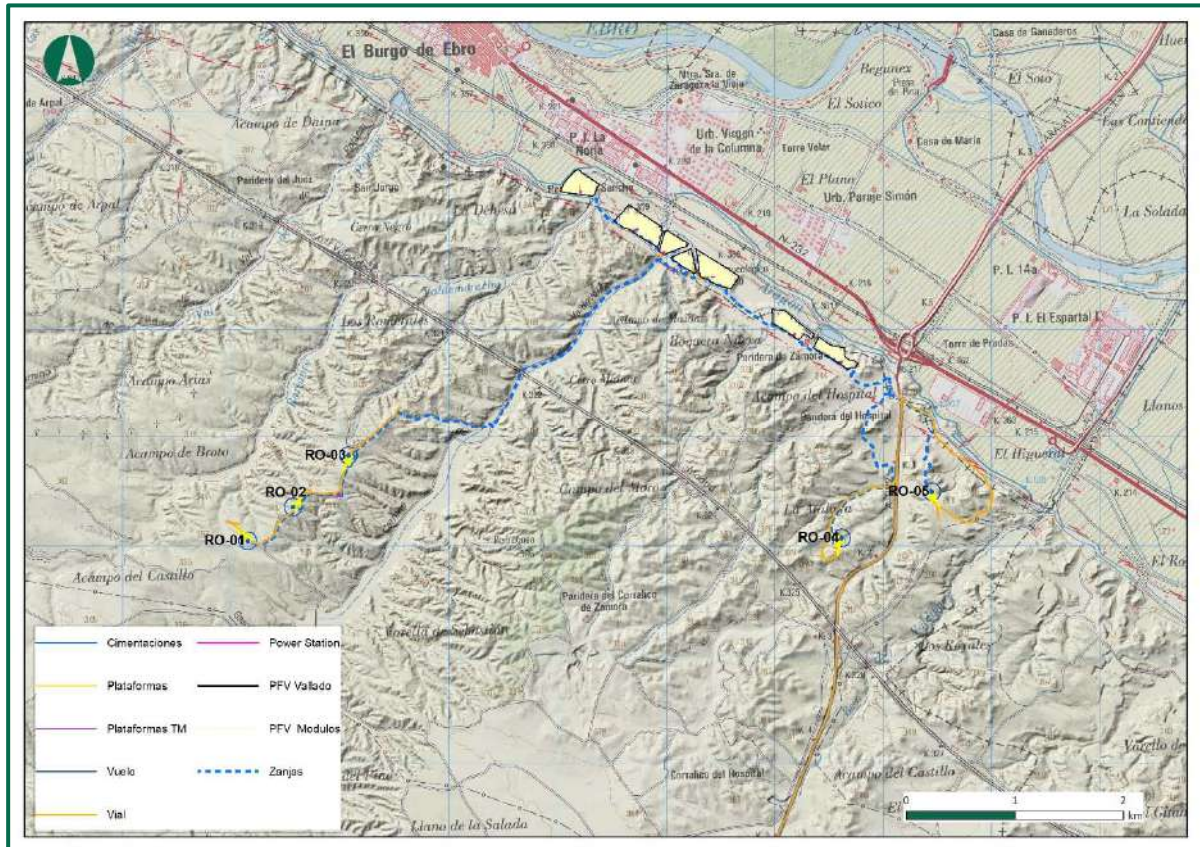


Figura 7. Implantación de las alternativas elegidas

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación del proyecto híbrido “Royal” y sus infraestructuras de evacuación se encuentra en los términos municipales de El Burgo de Ebro y Zaragoza en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en la hoja nº 384 “Fuentes de Ebro” del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura son las UTM 10x10 km 30TXM80 y 30TXM90.

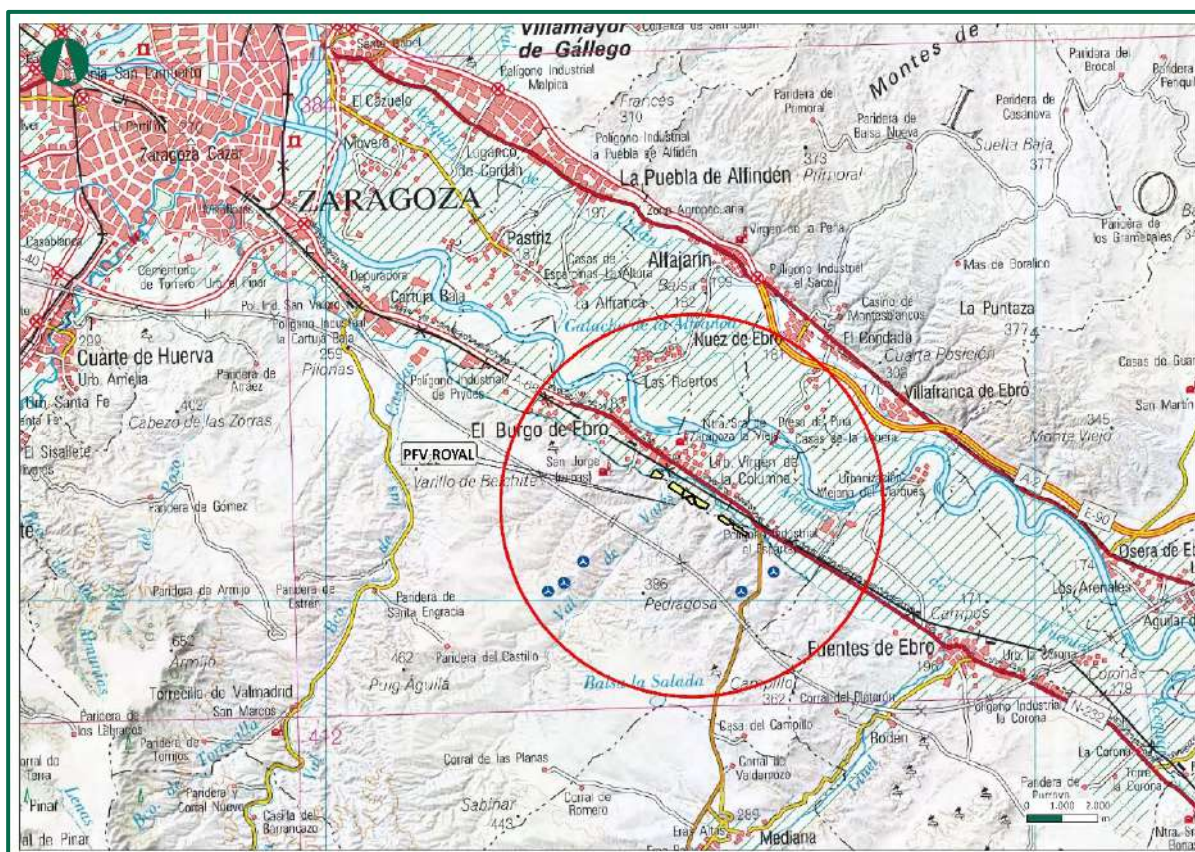


Figura 8. Localización de la zona de estudio.

La planta fotovoltaica Royal se localiza sobre terrenos con una altura de 186 m. El parque eólico, se localiza en una cota de 330 m.

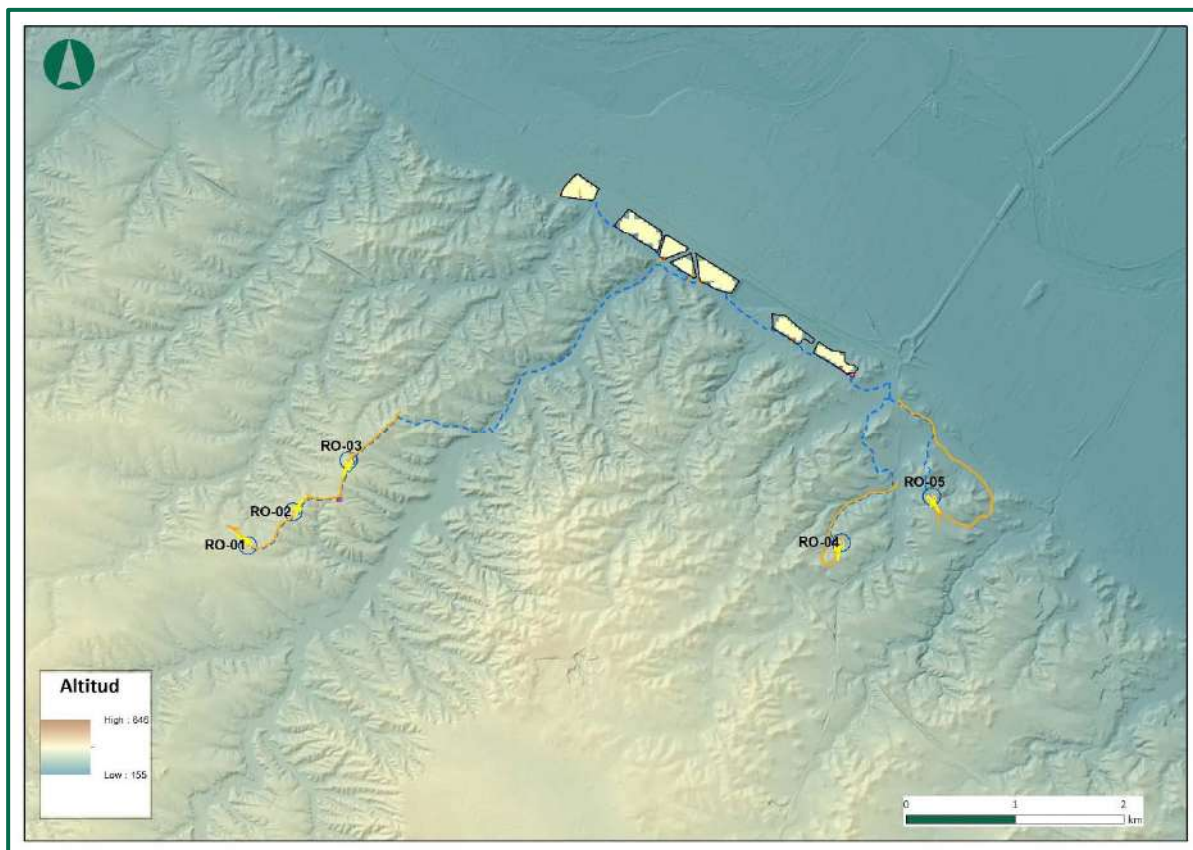


Figura 9. Altitud del entorno del proyecto.

Junto a la documentación, se adjunta el archivo kmz., para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figura el emplazamiento de la instalación en estudio.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U. (“ICT Ibérica”) es una empresa papelera de origen italiano, implantada en El Burgo de Ebro, cuya actividad es la producción de papel tissue y la transformación de éste en rollos de papel para distintos usos domésticos, que tiene unos consumos de energía eléctrica importantes, y está interesada en implementar generación de energía renovable.

ICT Ibérica es promotora del PROYECTO HÍBRIDO ROYAL, un proyecto de generación de energía renovable eólica y fotovoltaica para el suministro de energía eléctrica a la fábrica que ICT Ibérica tiene en el Burgo de Ebro, en régimen de autoconsumo sin excedentes.

El conjunto de aerogeneradores y módulos estarán conectados en un circuito eléctrico hasta la SET ROYAL 45/30 kV mediante una red subterránea a 30 kV. Desde la SET ROYAL 45/30 kV con otra línea soterrada de 45 kV conectará con el punto final de evacuación, que es la SET Troncheti existente. Tanto la SET ROYAL 45/30 kV como la línea soterrada serán objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental.

6.1. PARQUE EÓLICO ROYAL

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria. La potencia total de la instalación eólica es de 30 MW.

El aerogenerador que se va a instalar es del fabricante Vestas modelo V162 – 6,0 MW, o similar, de 119 metros de altura de buje y rotor de 162 metros.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 720 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto mediante una red subterránea de media tensión (RSMT), llevando la energía generada hasta la subestación de transformación ROYAL 45/30 kV, subestación objeto de otro proyecto.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. La red de comunicaciones y de tierras discurrirá por la misma zanja que la de media tensión hasta la subestación.

Además, el parque eólico se completará con una red de viales interiores y de acceso al parque siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar y las plataformas necesarias para la ubicación de grúas y transportes empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Se instalará una torre de medición permanentes de parque eólico para obtener detalles del recurso eólico.

Las coordenadas de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico ROYAL son las siguientes:

Aerogeneradores	Coordenadas ETRS89 UTM 30N	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
R-1	686.149	4.600.044
R-2	686.566	4.600.354
R-3	687.077	4.600.830
R-4	691.615	4.600.071
R-5	692.446	4.600.497

6.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AEROGENERADORES

El aerogenerador a instalar en el Parque Eólico ROYAL es el modelo V162 – 6,0 MW de Vestas o similar.

Este aerogenerador de tres palas orientado a barlovento con diámetro de rotor de 162 m, dispone de un sistema de orientación eléctrico activo con control activo del paso de las palas y generador de velocidad variable con sistema convertidor electrónico de potencia. El aerogenerador va montado sobre una torre tubular de acero de 119 m de altura.

En la tabla siguiente se muestran las principales características del aerogenerador.

Modelo	Vestas V162 (o similar)
Potencia	6.000
Diámetro de rotor	162 m
Altura de buje	119 m
Número de palas	3
Área de barrida	20.612 m ²
Paso	Variable
Tensión	720 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento

6.1.2. TORRES DE MEDICIÓN

Se instalará una torre de medición permanente de parque eólico que será autosoportada con una altura similar a la altura de buje de los aerogeneradores, en este caso de 119 metros, en la posición que se detalla a continuación:

Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Torre de medición	X _{UTM}	Y _{UTM}
MM-R1	686.997	4.600.450

La torre se instala con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores. Es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello la torre se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

Gracias a esta torre se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello por lo que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en las torres de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

6.1.3. OBRA CIVIL

Para diseñar los elementos de obra civil del Parque Eólico se han tenido en cuenta las especificaciones del fabricante de aerogeneradores.

6.1.3.1. VIALES DEL PARQUE EÓLICO

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Anchura del vial: 6 m
- Radio de curvatura: mayor o igual que 65 m con sobreebanco en función de especificaciones del fabricante.
- Pendientes en viales de firme de zahorra: recta 10%, curva 7%.
- Pendientes en viales de firme de pavimento mejorado: recta 13%, curva 10%.
- Sección de firme en tierra formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 25 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Sección de firme pavimento mejorado formada por dos capas: 10 cm de espesor de pavimento mejorado y 25 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.

- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 1 m de anchura y 50 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

Acceso al parque eólico

Existen tres accesos al parque eólico. El primer acceso parte del PK 0+150 de la carretera A-222 de Zaragoza a Montalbán utilizando el acceso existente para acceder a los aerogeneradores del Parque Eólico Romerales. Este acceso dará entrada a los aerogeneradores R-1, R-2 y R-3.

El segundo acceso parte del PK 1+100 de la A-222. Este acceso dará entrada al aerogenerador R-4.

Por último, para acceder al aerogenerador R-5 se parte del PK 0+400 de la A-222.

Viales interiores

Para acceder a cada aerogenerador y a las torres meteorológicas, se han diseñado 6.635 metros de viales.

6.1.3.2. PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Las plataformas de montaje de los aerogeneradores presentaran las siguientes características:

- Pendiente máxima 1 % transversal
- Firme 25 cm zahorra

- Desbroce 25 cm
- Taludes en desmonte 1/1
- Taludes en terraplén 3/2
- Cunetas 1.0 x 0.5 m

6.1.3.3. CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante.

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto, realizándose para la ejecución del parque un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de 24 m de diámetro para el aerogenerador, con la estructura de amarre de la torre embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PVC embebidos en la peana de hormigón.

6.1.3.4. ZANJAS

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de media tensión, el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.1.3.5. ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

6.1.3.6. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.1.3.7. DRENAJE

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

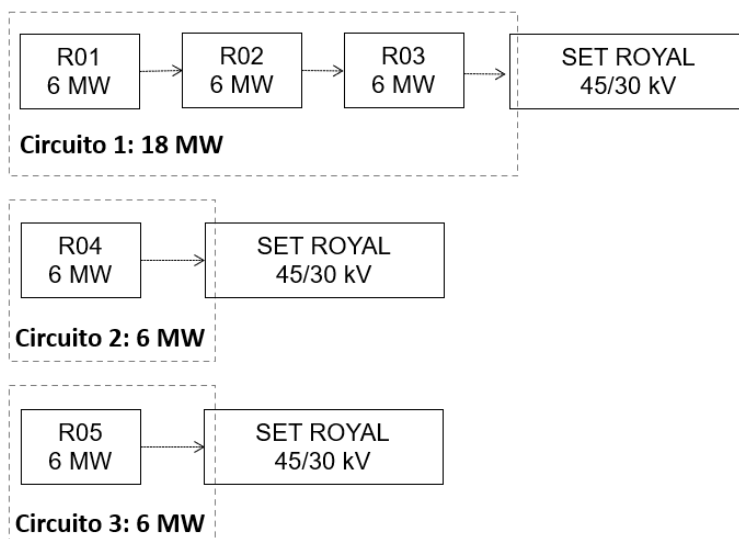
Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

6.1.4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 720 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto y la subestación de transformación.

Los aerogeneradores se enlazan en 3 circuitos subterráneos de media tensión hasta la SET Royal 45/30 kV. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 30 kV.



Circuito	Tramo	Potencia Acumulada	Intensidad acumulada	Long. km	Nº ternas	Sección mm ²	I _{max} A	Pérdida potencia	
		MW	A					%	kW
1	R01-R02	6	124,83	0,730	1	150	205,40	0,15	9,01
	R02-R03	12	249,66	1,160	1	400	351,55	0,18	21,69
	R03-SET	18	374,50	6,765	1	630	454,25	0,95	171,07
TOTAL Circuito1								1,12%	201,77
2	R04-SET	6	124,83	3,060	1	150	205,40	0,63	37,77
TOTAL Circuito2								0,63%	37,77
3	R05-SET	6	124,83	2,375	1	150	205,40	0,49	29,31

TOTAL Circuito3

0,49% 29,31

Los circuitos de media tensión se han dimensionado con cables de 150, 400 y 630 mm² en aluminio. Se puede ver que las pérdidas de potencia son inferiores a los límites establecidos del 2 %.

6.2. PARQUE FOTOVOLTAICO ROYAL

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 33.120 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 635 Wp, 587 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V48 y 206 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V24 con pitch de 5,5 metros, 100 cajas de seccionamiento y protección (CSP), 2 Power Station (PS) de 2,005 MVA, 2 Power Station (PS) de 3,290 MVA y 2 Power Station (PS) de 3,820 MVA, conectadas en un circuito eléctrico hasta la SET ROYAL 45/30 kV mediante una red subterránea a 30 kV.

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque:

Dimensiones PFV	
Superficie vallada PFV	35,46 ha
Longitud del vallado del PFV	7,03 km
Producción energía del PFV	
Estimación de la energía eléctrica producida anual (MWh/año)	39.966,50
Producción específica (kWh/kWp/año)	1.863
Performance ratio	86,39 %

6.2.1. OBRA CIVIL

La instalación del PFV requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

Además, se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

6.2.1.1. DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA

VEGETAL

Se trata de un terreno de tierra labrada sin vegetación, por lo tanto, el desbroce se considerará casi nulo.

El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada.

En el trazado de caminos y zanjas se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad media de 25 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

6.2.1.2. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

La red de viales del parque fotovoltaico está constituida por el vial de acceso al parque y los caminos interiores para el montaje y mantenimiento de los diferentes componentes.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

Vial de acceso

El acceso al parque fotovoltaico parte de la carretera A-222 de Zaragoza a Montalbán, utilizando un camino existente que se conecta con dicha carretera en el PK 0+150 mediante un entronque existente que no requiere ningún tipo de adecuación al estar ya acondicionado para camiones de grandes dimensiones. Continuando por dicho camino durante aproximadamente 500 metros se llega a la zona en la que se ubica el PFV.

Se contempla la adecuación del camino existente en los tramos en los que no tenga los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los componentes fotovoltaicos.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 4 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 14 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.

- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

Viales interiores

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a los Centros de Transformación así como viales perimetrales que se conectarán con los caminos principales.

Tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 4 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 14 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).

Drenaje

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

6.2.1.3. HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en este parque es el hincado, ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Este sistema permite fijar cada pilote al terreno ajustando la profundidad del hincado mediante la utilización de una máquina hidráulica. Para ello, se fija el pilote a la parte superior de la máquina y mediante un control electrónico, se regula la velocidad, orientación y fuerza de hincado. Este proceso resulta ágil y económico.

Durante la fase de construcción del parque se llevará a cabo un estudio geotécnico del terreno, así como el test de hincado. Si en alguna de las zonas, el terreno no fuese apropiado para este método, se estudiará otro tipo de anclaje de la estructura, como podría ser mediante tornillo o zapata de hormigón.

6.2.1.4. CIMENTACIÓN DE POWER STATIONS

El inversor y centro de transformación forman la Power Station que se ubicará sobre plataforma de hormigón cubierta de cama de arena y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad, tanto si es un contenedor metálico o un prefabricado de hormigón.

La cimentación se realizará con base de zapatas de hormigón y muros de ladrillo de fábrica para el apoyo del contenedor y elevarlo sobre el nivel del terreno para facilitar la ventilación y el acceso al montaje y mantenimiento del cableado.

6.2.1.5. ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

Para ver las diferentes zanjas tipo consultar el documento Planos.

Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.2.1.6. ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

6.2.1.7. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión fuera del parque fotovoltaico se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.2.2. INSTALACIONES AUXILIARES

Se construirán instalaciones auxiliares para mantener la seguridad y el correcto funcionamiento del parque. Durante la fase de construcción se habilitará una zona de acopio que permita el desarrollo de la obra. El resto de instalaciones descritas a continuación serán de carácter permanente.

6.2.2.1. ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA

Para facilitar las labores de construcción del PFV se dispondrán de zonas de acopio para depositar el material y maquinaria necesarios.

6.2.2.2. VALLADO PERIMETRAL

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm, con malla cinegética y pasos a ras de suelo cada 50 m, como máximo, con unas dimensiones de 50 cm de ancho por 40 cm de alto. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones. Las puertas de acceso a la planta solar serán de dos hojas. Se ejecutará una franja vegetal de 8 m de anchura en torno al vallado perimetral. Esta franja vegetal se realizará con especies propias de la zona (tomillo, romero, retama, espino negro, sabina, coscoja, carrasca, pino, etc...) mediante las plantaciones al tresbolillo de plantas procedentes de vivero de al menos dos savias en una densidad suficiente, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas sobre el paisaje. Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante al menos los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizará la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. No se dispondrá esta franja vegetal en aquellos tramos del perímetro externo que lindan con teselas de vegetación natural.

6.2.2.3. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), los cables para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.

El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc... Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión.

No es imprescindible que el centro de control se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.

6.2.2.4. CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

El parque fotovoltaico se encuentra muy próximo a la SET ROYAL 45/30 kV. Por esta razón, el control y mantenimiento del PFV, en lugar de realizarse desde un edificio independiente dentro del vallado del parque, se realizará desde el edificio de control y mantenimiento de la SET.

6.2.2.5. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el correcto funcionamiento del PFV es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. Para ello, se propone la inclusión de una estación meteorológica con un mínimo de cinco puntos de monitorización ambiental. La estación meteorológica deberá medir las siguientes variables: irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estudio del medio o inventario ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación del proyecto, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico y socioeconómico en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión (ver anejos de fotografías y cartografía).

Para la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto se ha seguido una metodología que consta de los siguientes pasos:

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:

- Dirección General de Patrimonio Cultural
 - Servicio Provincial de Medio Ambiente de Zaragoza
 - Dirección general de conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
 - Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
 - Toma de datos en campo.
 - Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
 - Caracterización del medio físico.
 - Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del parque.
 - Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno.
 - Estudio del medio socioeconómico de los términos municipales afectados.

7.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. Es considerado como el soporte físico del medio ambiente y constituye el soporte de las actividades, la fuente de recursos naturales y el receptor de residuos o productos no deseados.

Los elementos que componen el medio físico son el clima, los materiales, los procesos y las formas del sustrato.

7.1.1. Climatología

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto ha condicionado su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

En el siguiente mapa de la división climática de Aragón se reseña la zona de estudio perteneciente a la división climática mediterráneo continental.

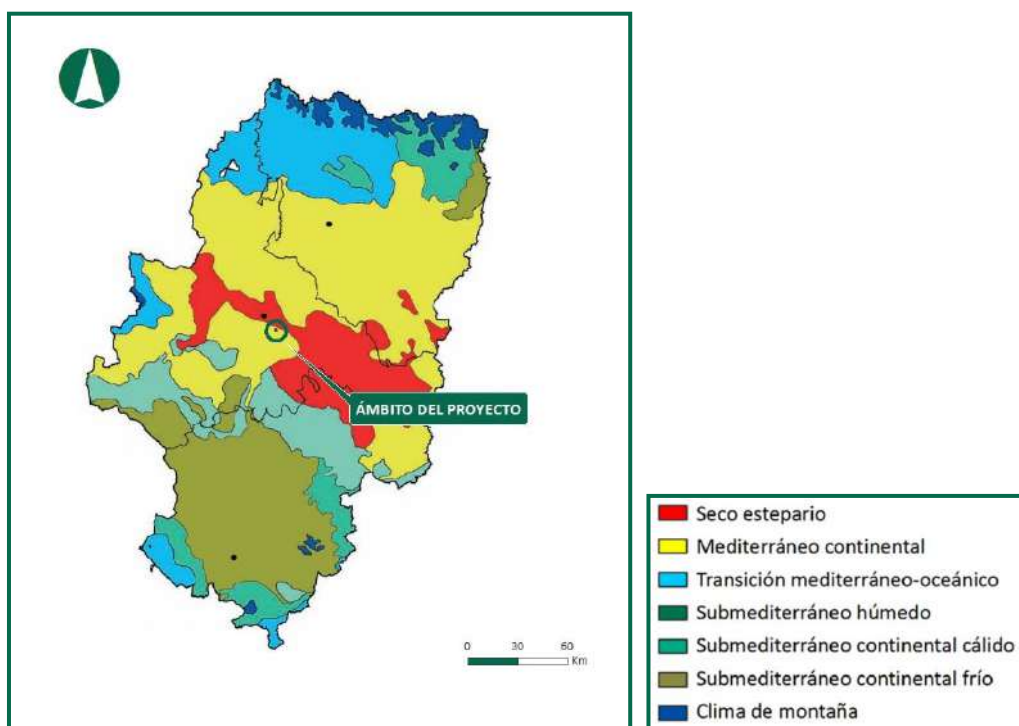


Figura 10. División Climática de Aragón.

La Instalación Híbrida se encuentra en los municipios de El Burgo de Ebro y Zaragoza, en la provincia Zaragoza. El emplazamiento de la planta solar se sitúa a una altura de 190 m de altitud sobre el nivel del mar y el parque eólico a 330 m. La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de un clima mediterráneo continental, caracterizado por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos. En periodo estival se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 32 °C. En invierno no es frecuente que las temperaturas desciendan hasta los 0 °C.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera y otoño, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco.

Es frecuente la presencia del Cierzo, fuerte viento muy frío y seco característico del valle del Ebro, con componente noroeste. Aunque es más frecuente en invierno y a principios de primavera puede aparecer en cualquier época del año. Este viento condiciona la vida del valle el Ebro, tanto por su fuerza como por su efecto desecante, el cual se suma a las ya de por sí escasas precipitaciones.

7.1.1.1. Temperatura

La temperatura del aire es una de las variables climatológicas más importantes. Está controlada principalmente por la radiación solar incidente, si bien también está influenciada por la naturaleza de la superficie terrestre y, muy particularmente, por las diferencias entre tierra y agua, altitud y vientos dominantes.

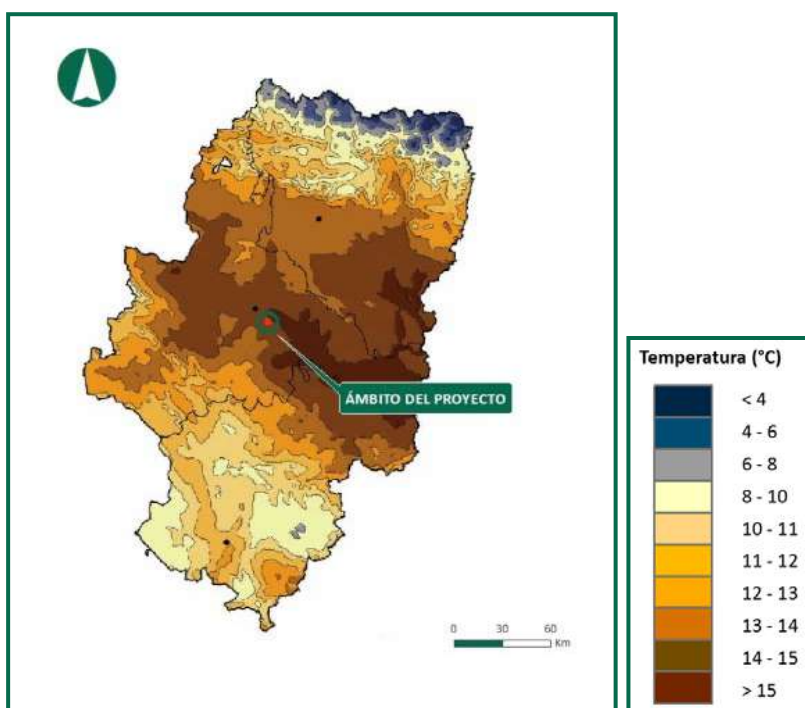


Figura 11. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en el municipio de El Burgo de Ebro son las siguientes:

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media (Ti)	7	8	11	14	18	22	25	25	21	16	11	7	15,42
Máximas (Mi)	11	14	17	20	24	29	32	32	27	22	15	12	21,25
Mínimas (mi)	3	4	6	9	12	16	19	19	16	11	7	4	10,50

Tabla 2. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses.

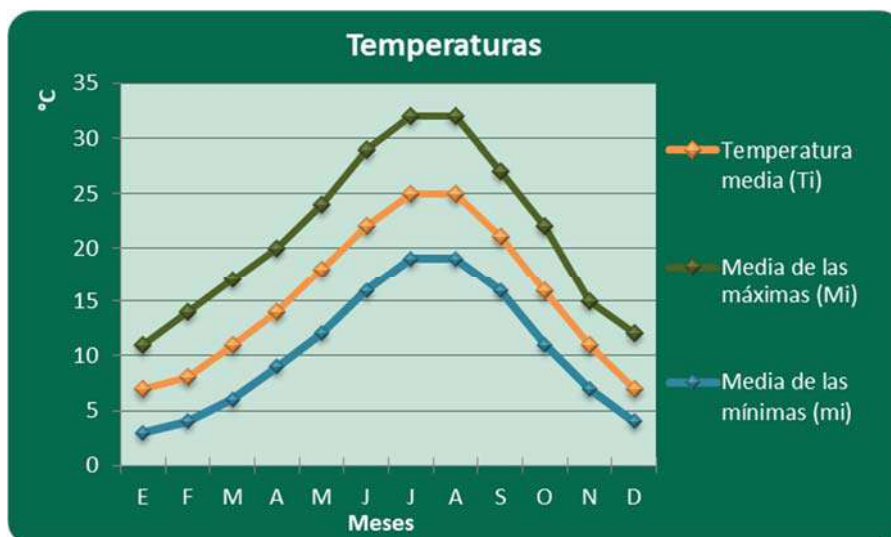


Figura 12. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y diciembre.

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 32°C y mínimas de 4°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 15,42°C. Las temperaturas mínimas coinciden

con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

PLUVIOMETRÍA

La precipitación es la fuente principal del ciclo hidrológico, y puede definirse como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que alcanza la superficie de la tierra.

La escasez de precipitaciones es otro rasgo climático fundamental, lo que se manifiesta en forma de sequedad estacional y, sobre todo, por la irregularidad interanual en las mismas.

El valor medio anual en la zona de estudio es de 21,37 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 33,2 mm caídos:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	13,6	13	18,4	29	33,2	23,7	13,1	14,8	22	31,1	29,1	15,4	256,4

Tabla 3. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Mediante la representación de los datos anteriores en un diagrama de barras se pone de manifiesto de manera gráfica la irregularidad de las precipitaciones en la zona.

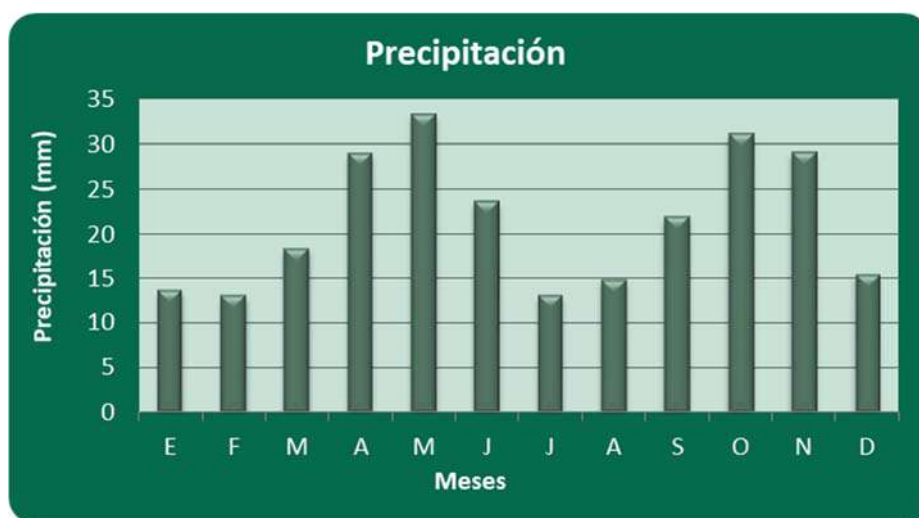


Figura 13. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Así, los valores más altos corresponden a los meses de mayo y octubre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Una vez recopilados los datos de temperatura y precipitación del ámbito de estudio, se han analizado de forma conjunta para localizar temporalmente los posibles períodos áridos que pueden existir en una zona.

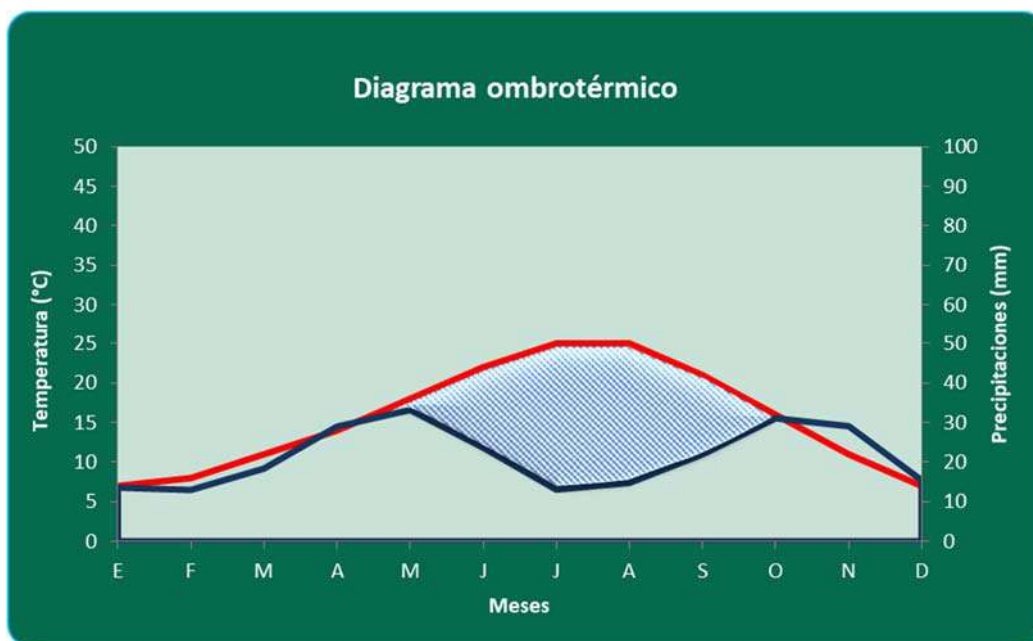


Figura 14. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferentes cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso coincide con el periodo estival. Al existir una única área se califica el clima de la zona como monoxérico.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926): $I_a = \frac{P}{T + 10} = 10,08$Clima árido estepario

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 16,63$Clima estepario

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100 T}{P} = 6,01$Zonas sub-desértica

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.2. Viento

Según el Atlas Climático de Aragón, los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos más conocidos de Aragón son el cierzo y el bochorno, pero además se dan una rica variedad de flujos.

La cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico junto con sus somontanos enmarcan el valle del Ebro al que fluyen numerosos afluentes, dan una idea de la riqueza de flujos de aire de cualquier procedencia que se encuentra en Aragón.

Estos flujos se canalizan en los diferentes pasillos y valles, pero es en el amplio corredor de Ebro donde se observan los dos regímenes más característicos. Los que proceden del ONO (cierzo), y los que lo hacen desde el ESE (bochorno).

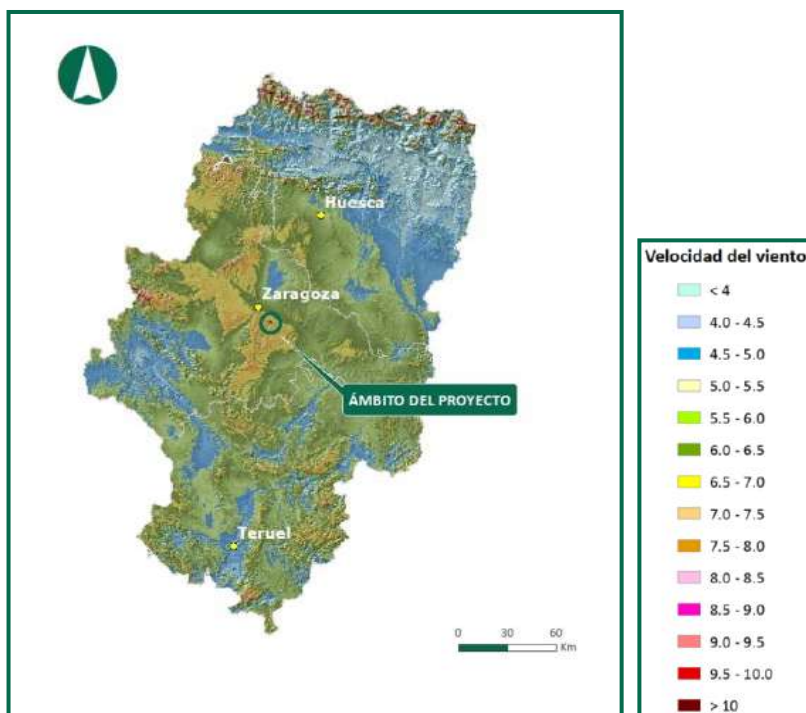


Figura 15. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 7 a 7,5 m/s.

Susceptibilidad de vientos fuertes

La susceptibilidad de un proceso expresa su probabilidad de ocurrencia. En el caso del viento, estudiando y procesando los datos recopilados en la red de estaciones meteorológicas y en la cartografía del atlas eólico de España, se ha podido establecer una zonificación de Aragón.

En el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se han analizado las rachas de viento, caracterizadas por presentar una elevada intensidad y pequeña duración. El nivel de susceptibilidad de ocurrencia de un proceso está relacionado directamente con el riesgo de que un proceso tenga lugar, por lo que aquellas zonas que presenten una susceptibilidad elevada, tendrán un elevado riesgo de ocurrencia

del proceso en cuestión. Además de esto, si la zona es sensible o vulnerable al proceso, el riesgo de que se produzca un evento perjudicial es mayor.

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas. Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO	VELOCIDAD DE LAS RACHAS DE VIENTO (km/h)
Muy alta	> 120
Alta	100-120
Media	80-100
Baja	60-80
Muy baja	<60

Tabla 4. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

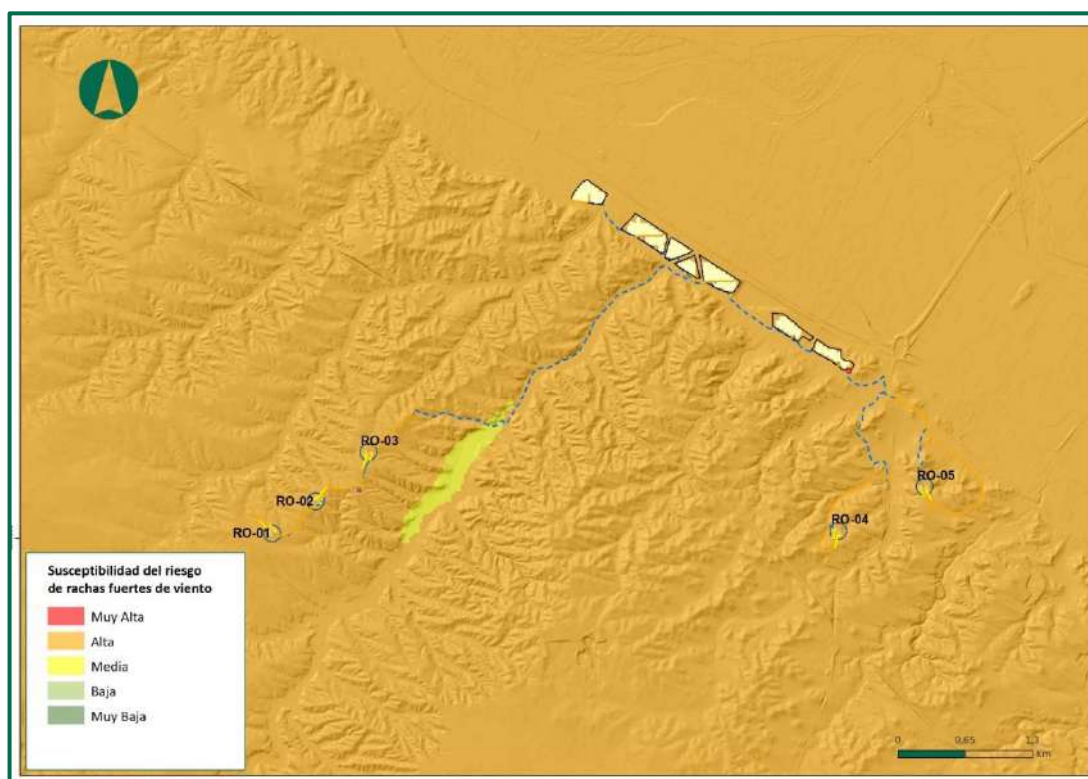


Figura 16. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100 -120 km/h.

7.1.1.3. Radiación solar

Según el Atlas Climático de Aragón, la llegada de energía solar a la superficie terrestre condiciona diferentes procesos climáticos, y el intercambio de energía y gases entre la tierra y la atmósfera. Pero la energía solar que llega a cada punto del territorio no es constante en las diferentes estaciones del año, ni tampoco lo es espacialmente, ya que intervienen diversos factores como la latitud, la distribución del relieve y la nubosidad.

Además, la atmósfera terrestre absorbe la radiación electromagnética en determinadas longitudes de onda debido a la absorción de determinados gases.

Pero a pesar de su importancia, la radiación solar es una variable que se recoge de forma escasa, siendo pocos los observatorios que registran este tipo de información. Este problema dificulta la realización de unas cartografías adecuadas de estos parámetros.

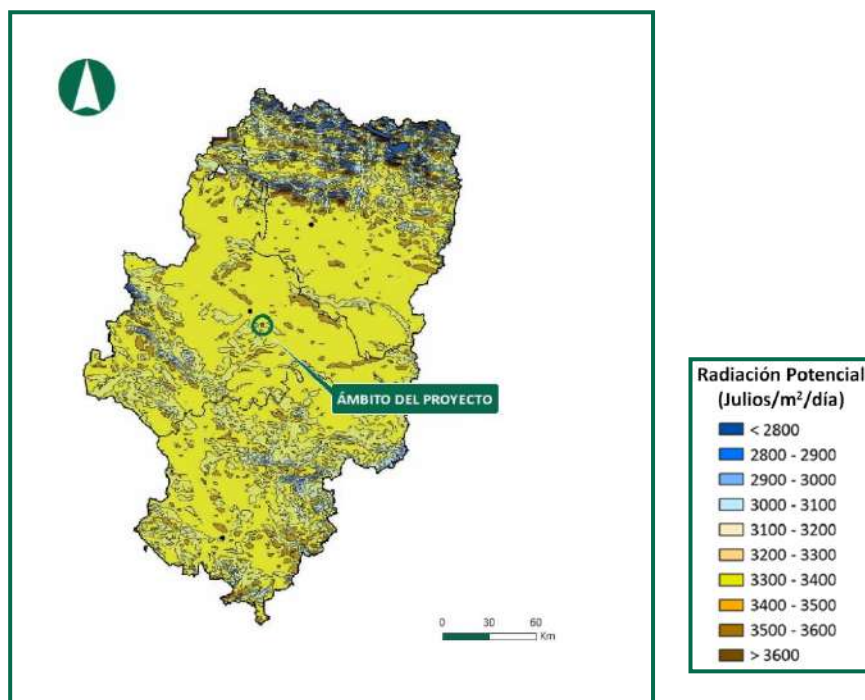


Figura 17. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En el caso de la radiación, para una adecuada valoración espacial, se suele trabajar con mapas de radiación potencial que no tienen en cuenta el papel de la nubosidad y que se obtienen mediante

modelos digitales de elevaciones y cálculos numéricos. Estos mapas permiten conocer la influencia del relieve en la distribución de la radiación. En este punto se presenta un mapa de radiación potencial, en el que se considera un valor medio de irradiancia solar exoatmosférica de 1.367 W/m^2 , y una constante de extinción atmosférica para tener en cuenta la absorción de radiación por parte de la atmósfera de 0.288 (atmósfera clara forestal media).

La cartografía muestra importantes diferencias espaciales en Aragón determinadas por la distribución espacial del relieve. Los valores oscilan entre $2.800 \text{ J/m}^2/\text{día}$ y $3.600 \text{ J/m}^2/\text{día}$. Los más altos se registran en las laderas sur del Pirineo y Pre-Pirineo, mientras que las laderas de umbría con orientación norte muestran los valores más bajos.

La zona del estudio, según datos del Atlas climático de Aragón tiene una radiación de unos $3400 \text{ J/m}^2/\text{día}$.

7.1.2. Atmósfera- Cambio climático

Para lograr los objetivos marcados para 2030, el Gobierno de España ha desarrollado el Marco Estratégico de Energía y Clima. Consta de tres pilares: la **Estrategia de Transición Justa**^{iError! Marcador no definido.} (febrero 2019), el **Proyecto Ley de Cambio Climático y Transición Energética**² (mayo 2020) y el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**^{iError! Marcador no definido.} (enero 2020). Con el objetivo de alcanzar las metas marcadas para 2050, se ha presentado la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050)**³ (noviembre 2020). Específicamente en materia de almacenamiento, con el fin de desarrollar lo previsto en el PNIEC y el objetivo de neutralidad climática a 2050 se presenta la **Estrategia de Almacenamiento Energético**⁴ (febrero 2021).

El objetivo de la Estrategia de Transición Justa es optimizar los resultados de la transición ecológica para el empleo y asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición y que nadie se quede atrás.

A tal fin, la Estrategia de Transición Justa incluye diferentes medidas e instrumentos para los desafíos a corto plazo del proceso de descarbonización. La Estrategia incorpora el Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre 2019-2021 que busca dar respuesta al cierre de explotaciones mineras, así como de centrales térmicas de carbón y centrales nucleares. Para lograr esto nacen los Convenios de Transición Justa, que se aplicarán en aquellos territorios en los que los cierres puedan poner en dificultades a las empresas y la actividad económica.

El Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética es el marco legal a través del cual se articula la respuesta del país al desafío del cambio climático, orienta la acción integrando objetivos y herramientas y minimiza impactos negativos para la economía, la sociedad y los ecosistemas.

El PNIEC establece la hoja de ruta para la próxima década, estableciendo unos objetivos nacionales que permitan alcanzar los marcados por la Unión Europea para España:

- Reducción de las emisiones de GEI de España en 2030 de un 23% respecto a los niveles de 1990.

²<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/proyecto-de-ley-de-cambio-climatico-y-transicion-energetica.aspx>

³<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-aprueba-la-estrategia-de-descarbonizaci%C3%B3n-a-largo-plazo-que-marca-la-senda-para-alcanzar-la-neutralidad-clim%C3%A1tica-a-2050/tcm:30-516141>

⁴ https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategiadealmacenamientoenergetico_tcm30-522655.pdf

- Uso de un 42 % de renovables sobre el uso final de la energía.
- Mejora del 39,5 % de la mejora de la eficiencia energética.
- Un 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.

El ELP 2050 marca la senda para alcanzar la neutralidad climática en 2050. La ruta establecida en este documento permitirá reducir un 90% las emisiones de GEI en 2050 con respecto a 1990 (el 10% restante será absorbido por los sumideros de carbono) y lograr un sistema eléctrico 100 % renovable.

La Estrategia de Almacenamiento Energético aborda el análisis técnico de las distintas tecnologías y soluciones para el almacenamiento de energía, la diagnosis de los retos actuales que enfrenta su despliegue, el análisis de su cadena de valor para establecer las herramientas necesarias para reforzar la competitividad de industria nacional, las líneas de acción para avanzar en el cumplimiento de los objetivos previstos y las oportunidades que supone el almacenamiento para el sistema energético y para el país. Este documento contempla disponer de unos 20 GW de almacenamiento energético en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido.

En línea con Marco Estratégico de Energía y Clima, se aprobó el Real Decreto-Ley 23/2020 (junio 2020) **con medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica tras los efectos del COVID-19**. Incluye medidas para impulsar la hibridación de instalaciones, la regulación de la repotenciación, el favorecimiento del almacenamiento, un nuevo sistema de subastas, la estabilidad (económica) del sistema eléctrico, el impulso del I+D+I en instalaciones eléctricas, así como la creación de un fondo nacional de eficiencia energética. Este RD modifica los RD 1955/2000 y las Leyes 24/2013 y 18/2014.

Todos los documentos anteriormente mencionados ponen especial énfasis la integración masiva de las energías renovables.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 120.000 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO2 de 120.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 48.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. Salud humana-campos magnéticos

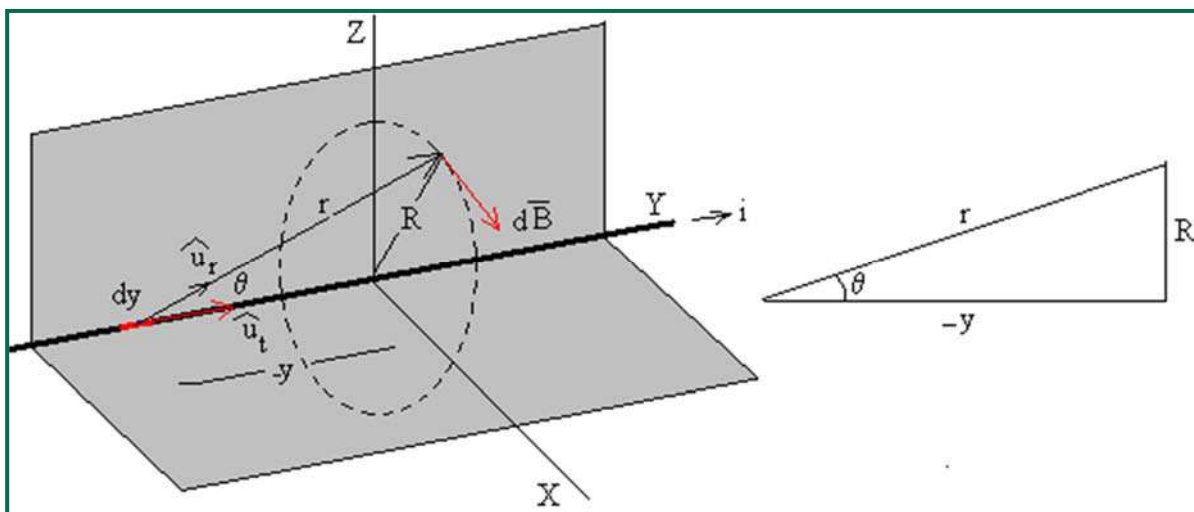
Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor.

Las ecuaciones de Biot y Savart, permiten estudiar el campo magnético **B** creado por un circuito recorrido por una corriente de intensidad *i*:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \int \frac{\mathbf{u}_t \times \mathbf{u}_r}{r^2} dl$$

B es el vector campo magnético existente en un punto P del espacio, **u_t** es un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito y que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento *dl*. **u_r** es un vector unitario que señala la posición del punto P respecto del elemento de corriente, $\mu_0/4\pi = 10^{-7}$ en el Sistema Internacional de Unidades.

Para el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente *i*, se puede establecer de la siguiente manera:



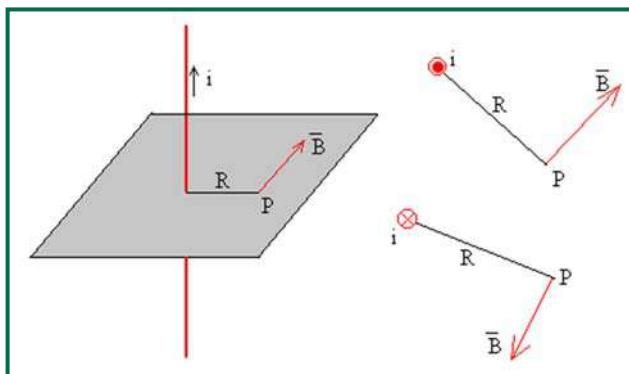
El campo magnético **B** producido por el hilo rectilíneo en el punto P tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto P.

Para calcular el módulo de dicho campo es necesario realizar una integración.

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\text{sen } \theta}{r^2} dy = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} \int_0^\pi \text{sen } \theta \cdot d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$$

Se integra sobre la variable Θ , expresando las variables x y r en función del ángulo Θ .

$$R=r \cdot \cos \Theta, R=-y \cdot \tan \Theta.$$



En la figura, se muestra la dirección y sentido del campo magnético producido por una corriente rectilínea indefinida en el punto P. Cuando se dibuja en un papel, las corrientes perpendiculares al plano del papel y hacia el lector se simbolizan con un punto en el interior de una pequeña circunferencia, y las corrientes en sentido contrario con una cruz en el interior de una circunferencia tal como se muestra en la parte derecha de la figura.

La dirección del campo magnético se dibuja perpendicular al plano determinado por la corriente rectilínea y el punto, y el sentido se determina por la regla del sacacorchos o la denominada de la mano derecha.

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión entre el trafo y el cuadro de baja tensión.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el trafo.
- Transformador de potencia.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo, **discurrirá trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí.**

Por lo que respecta a los niveles de campo magnéticos permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es $100\mu\text{T}$.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos.

Respecto a los tramos de media tensión que discurren entre el Centro de Seccionamiento y los Centros de Transformación, así como los tramos entre las celdas de media tensión y el transformador, **mencionar que estos generan un campo magnético menor al de la parte de baja tensión, debido principalmente a que la intensidad es mucho menor.**

Además, el cableado de media tensión está armado con una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el campo magnético.

El campo magnético que produce el transformador será básicamente el producido por la intensidad de circuito de Baja Tensión, ya que circulan los mismos amperios.

Por lo tanto, considerando el caso más desfavorable realizado en el cableado de baja tensión, de conductores rectilíneos indefinidos, a intensidad máxima en régimen permanente podemos considerar los mismos resultados que hemos mostrado en los cálculos del cableado de baja tensión, de manera que si se cumplen los valores exigidos en el lado de baja tensión, se cumplirán en la parte de media tensión, ya que su intensidad es menor.

7.1.4. Geología

Geológicamente, el proyecto se sitúa en el sector centro-occidental de la Depresión del Ebro, formada a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales.

El relleno de la Depresión se realiza en régimen lacustre, con las características propias de una cuenca endorreica; en el centro se instalan los materiales de origen químico, como son los yesos de los alrededores de Zaragoza, la sal de Remolinos o las calizas que coronan las muelas; mientras que hacia

los bordes de la Depresión se sitúan los materiales detríticos, tales como los conglomerados que se adosan a los frentes montañosos del Pirineo o de la Ibérica, y las areniscas y margas que lateralmente conectan con las facies finas del centro de la Depresión.

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glaciares y terrazas fluviales.

Los materiales que constituyen el relleno de la cuenca pertenecen al Mioceno superior y al Cuaternario.

El proyecto híbrido se localiza en las hojas 384 "Fuentes de Ebro" del Mapa Geológico Nacional (MAGNA). Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción de la planta fotovoltaica son pertenecientes al cuaternario, localizado sobre terrazas con gravas, arenas, limos y arcillas. El parque eólico se sitúa en materiales del terciario. La descripción de la litología tal y como recoge el MAGNA es la siguiente:

- Oligoceno-Mioceno: Yesos con arcillas y margas. En esta unidad se localiza la totalidad del parque eólico.
- Abanicos aluviales y depósitos coluviales: formados por gravas, arenas, limos y arcillas de origen fluvial. Sobre esta litología se localiza la fotovoltaica.

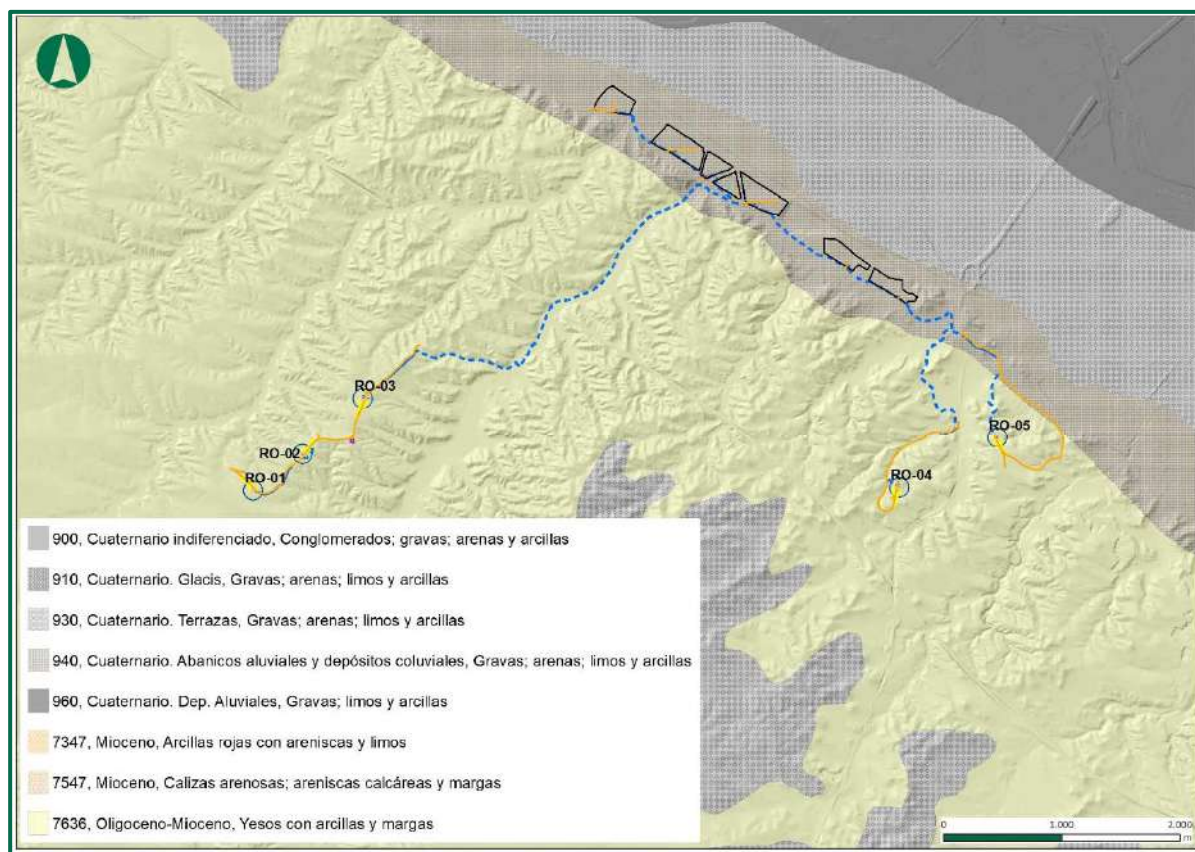


Figura 18. Geología de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

7.1.5. Lugares de Interés Geológico (IELIG)

Desde el Ministerio de Ciencia e Innovación se ha conformado una aplicación, la cual permite acceder a la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los puntos de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado el inventario,

nombrado anteriormente.

Según esta base de datos, no existe ningún LIG afectado por el proyecto. A 2,8 km al noroeste se localiza el LIG "Galachos de la Alfranca, Pastriz y el Burgo".

Además, en Aragón se aprobó el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Patrimonio Geológico es una parte indisoluble del Patrimonio Natural y está constituido por el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida. Aquellos elementos de la geología que reúnen una serie de características singulares por su interés y buena conservación pueden llegar a conformar "Lugares de Interés Geológico", los cuales deben ser preservados en razón de su fragilidad e imposible reposición.

Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación, se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

- 1. Puntos de Interés Geológico:** aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- 2. Áreas de interés geológico:** aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) - – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- 3. Yacimientos paleontológicos:** son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio

Cultural Aragonés.

4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, **no se afecta ningún lugar de interés geológico**. A 2,8 km de distancia, al noroeste de la planta, se ubica el LIG “Galachos de la Alfranca, Pastriz y el Burgo” del Anexo 2.

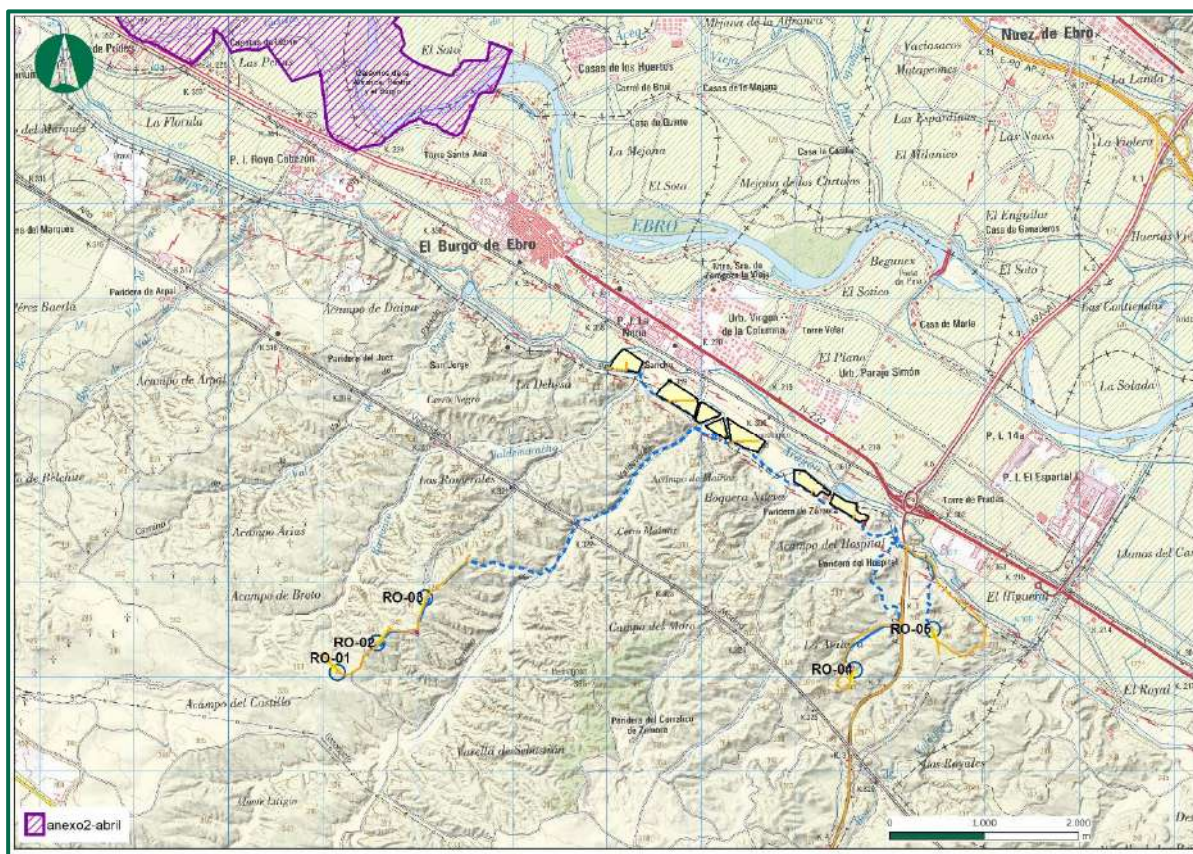


Figura 19. LIG de la zona de estudio. Fuente: IGME e IDEARAGON

7.1.6. Geomorfología

Las formas del relieve son consecuencia de la dinámica geográfica que a su vez es el resultado de los procesos climatológicos, hidrográficos, biológicos, geológicos y antrópicos que tienen lugar en un área.

Estratigráficamente, en los sedimentos terciarios, pueden diferenciarse dos grandes conjuntos: El inferior evaporítico-terrágeno, cuya procedencia, establecida con criterios regionales en áreas próximas es ibérica, y el superior terrígeno-carbonatado y evaporítico, cuyo origen igualmente ibérico puede establecerse claramente dentro de la propia hoja con dos entradas preferentes, la más activa y definida es el abanico aluvial que se ha denominado de los Corrales, ubicado en el sector suroccidental, y la otra, apenas esbozada al norte de Fuendejalón, sector centrooccidental, que posiblemente corresponde a las facies distales de otro abanico de procedencia igualmente ibérica.

Las formaciones cuaternarias, afloran ampliamente, especialmente en el sector nororiental, en donde se encuentran varios niveles de terraza asociados al río Ebro, así como de depósitos de los distintos glaciares, coluviones y fondos de vales que abundan igualmente.

Las unidades fisiográficas que predominan son:

- Vales: Los vales son uno de los elementos fisiográficos más característicos de los paisajes esteparios o semiesteparios presentes en Aragón y constituyen los fondos planos de vaguadas y barrancos. Se trata de antiguos fondos de valle que han sido rellenados progresivamente por la colmatación de materiales detríticos provenientes de las laderas cercanas. Estas vales son aprovechadas formando terrazas o bancales para el uso de cultivo agrícola de secano principalmente, aunque también pueden ser utilizadas para la plantación de frutales y olivares. Sobre esta unidad se localiza la PFV y algunas zanjas de conexión.
- Laderas medias (10º-25º): Terrenos inclinados de laderas vertientes con pendientes entre 10º y 25º. Se sitúan, mayoritariamente, enlazando con zonas llanas. Es el caso de la base de las laderas de las sierras, cerros y pequeñas colinas, donde en ocasiones se desarrollan sobre acumulaciones sedimentarias. También se desarrollan en la zona de enlace entre laderas de pendiente más acusada y los valles. Sobre esta unidad geomorfológica se asienta el parque eólico, algunas de las zanjas de conexión y el acceso al mismo.

En la siguiente figura, se reflejan las unidades de formaciones descritas:

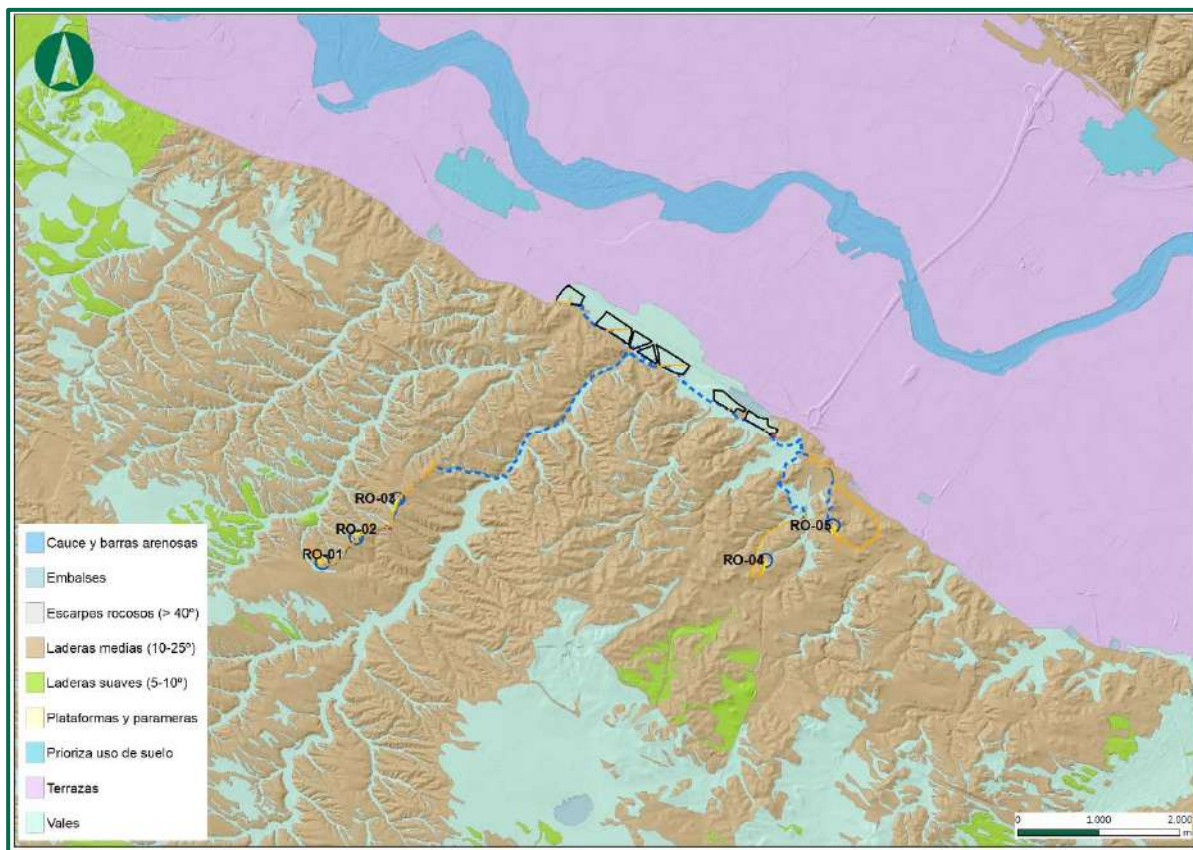


Figura 20. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón

Riesgos derivados - Colapsos

En función de la litología de los materiales afectados por el proyecto y de sus características de fracturación, porosidad e impermeabilidad se pueden inferir aquellas zonas más susceptibles de desarrollar procesos relacionados con la subsidencia y desarrollo de dolinas.

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

En la siguiente tabla, se recogen los factores involucrados en el desencadenamiento de colapsos:

MATERIALES	FISURACIÓN			POROSIDAD			IMPERMEABLE
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
YESOS	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
CALIZAS	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
OTROS	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Depende	Depende	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 5. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se ha elaborado la siguiente clasificación:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo de colapso alta para la PFV y una zona de susceptibilidad media para la implantación del parque eólico**, tal y como se refleja en la siguiente figura:

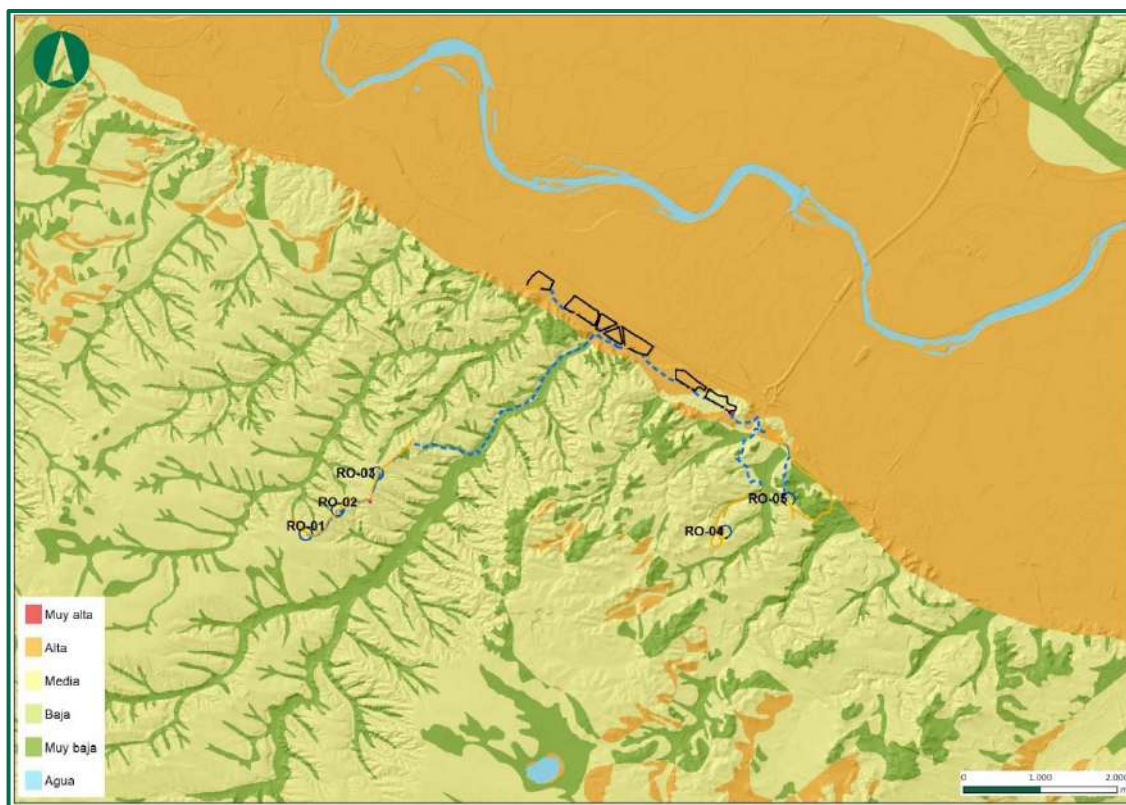


Figura 21. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.7. Edafología

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio.

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones internacionales de suelo; estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación, se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Entisol, suborden Orthen grupo Gypsiorthid, asociación Torriorthent+Salorthid. El equivalente de estos tipos de suelos en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Calcisol. A continuación, se describen las características identificativas de la clase de suelo afectada:

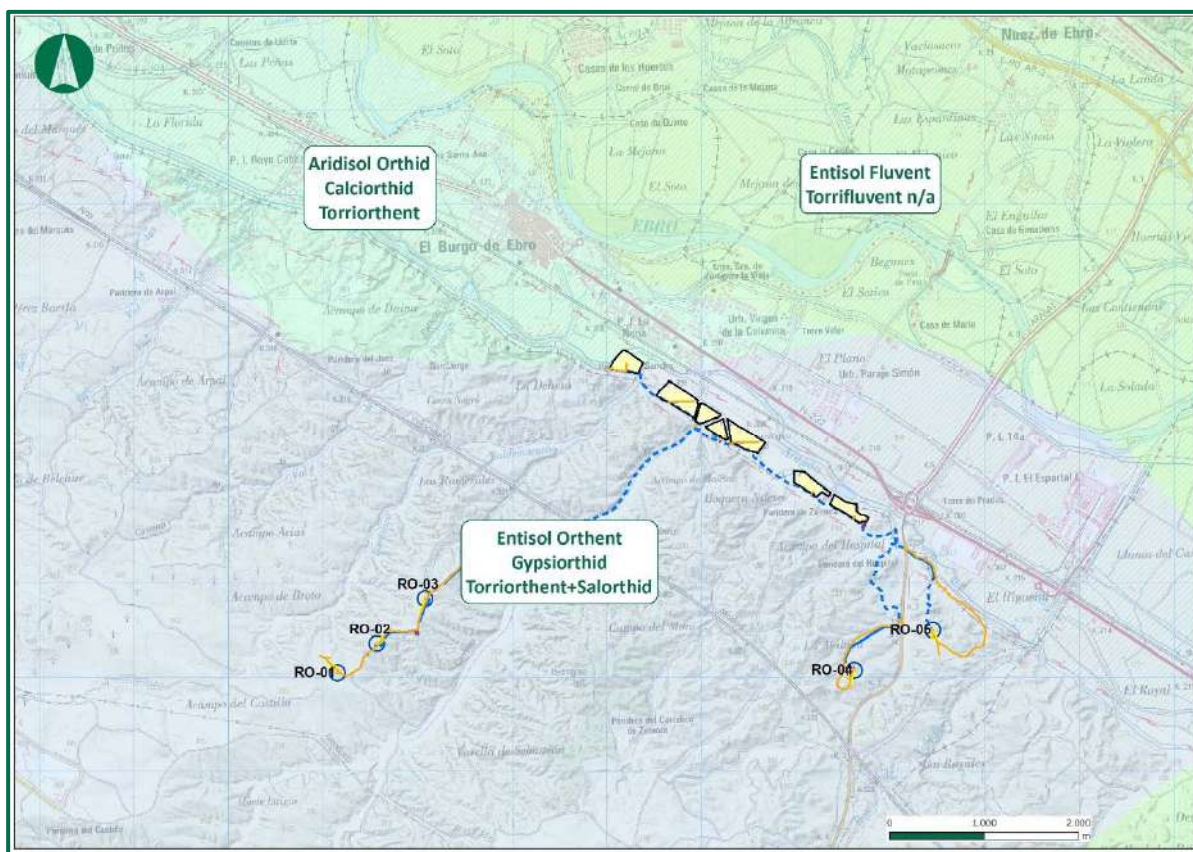


Figura 22. Tipo de suelos. Clasificación según la Soil Taxonomy. Fuente: Gobierno de Aragón.

Orden: Entisol, suborden Orthen grupo Gypsiorthid, asociación Torriorthid+Salorthid (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Los Entisoles son los suelos más jóvenes según la Soil Taxonomy; no tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas (heredadas) por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez; por tanto, muchos Entisoles tienen un epipedión óchrico o antrópico, y sólo unos pocos tienen albico (los desarrollados a partir de arenas). Resumiendo, son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado que en general no presentan horizontes genéticos (excepto un horizonte A), ni de diagnóstico. El perfil característico de un Entisol es AC, ACR, AR, A2C3C...nC.

Grupo de los Calcisoles (Clasificación de la FAO)

Los calcisoles son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo A/B/C. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos.

7.1.7.1. Erosión

Se denominan así a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles.

La degradación del suelo es muy intensa en determinadas zonas bien como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas. Aun cuando en gran parte de la región soplan vientos intensos y hay un grado de erosión eólica, no aparecen dunas continentales. En cambio, son muy frecuentes las barranqueras, cárcavas, ramblas, torrentes y aludes, etc., además de un proceso de erosión laminar en casi todos los terrenos cultivados con pendientes superiores al 5%.

En la zona del proyecto, se observa en la siguiente imagen que la Planta Fotovoltaica, un aerogenerador y zanjas de conexión se asientan sobre suelos con **riesgo muy alto** de erosión. El resto del parque eólico se asienta en zonas de **baja y muy baja erosión**.

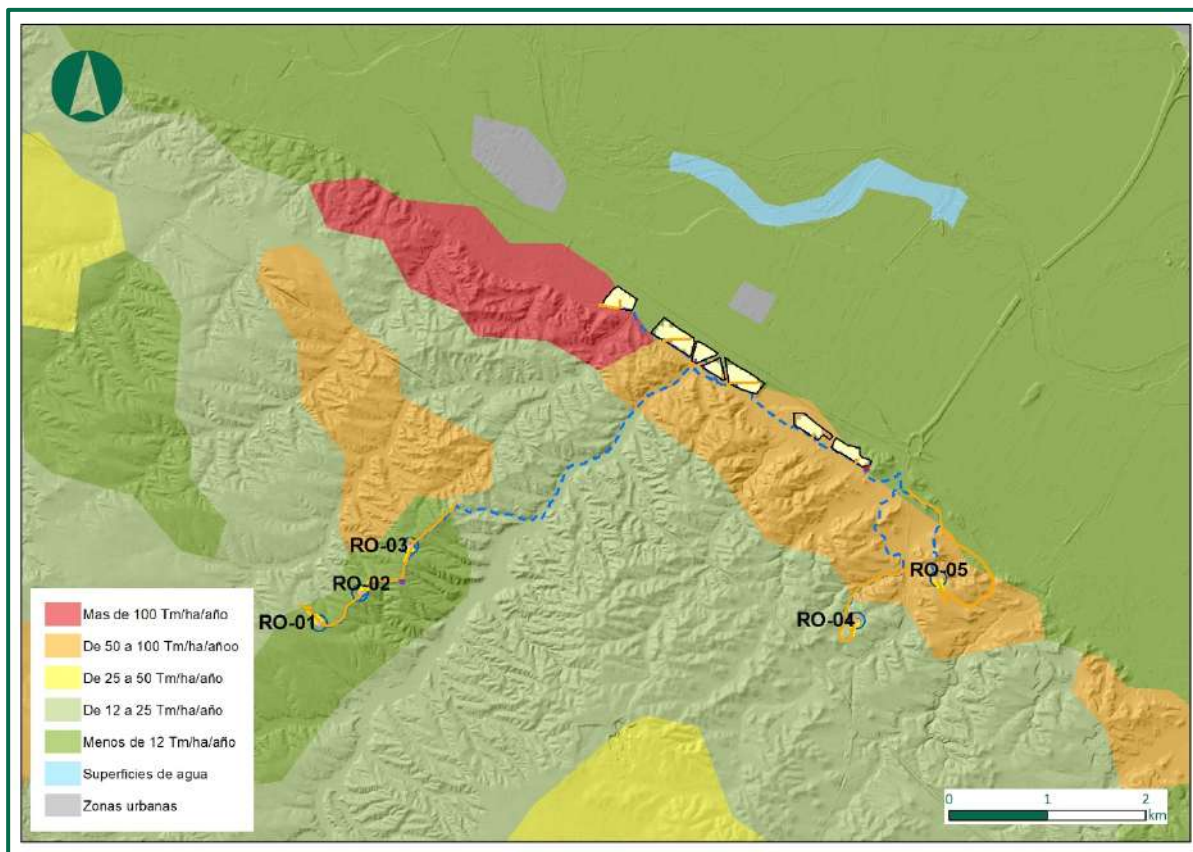


Figura 23. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: MITECO

En relación a los datos provenientes igualmente de la ICEAragón, relacionados con la resistencia a la erosión, la instalación se encuentra en zona calificada con una **resistencia baja en la zona de la PFV y media resistencia en el parque eólico.**

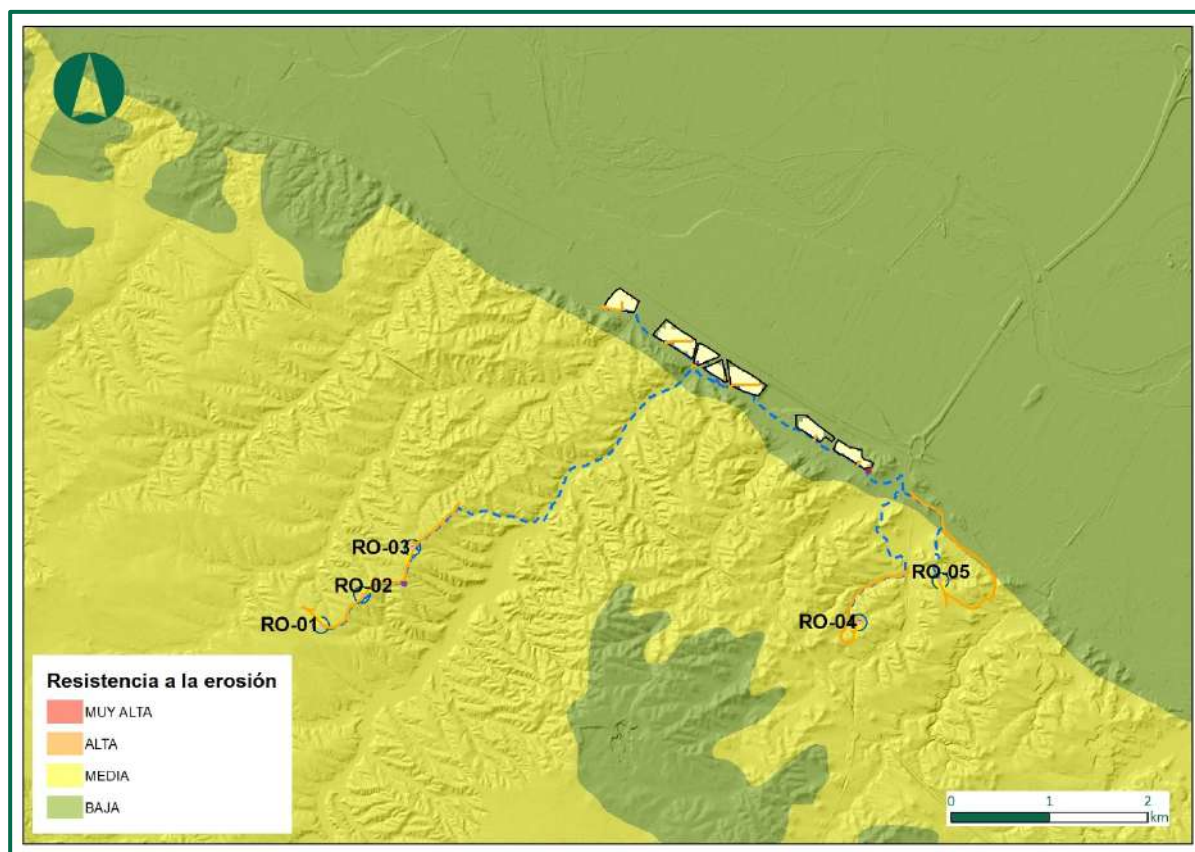


Figura 24. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

7.1.8. Hidrología

Se denomina hidrología a la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

7.1.8.1. Hidrología superficial

El área objeto de estudio está ubicada en una zona cercana a los cauces del río Ebro por el norte.

El río Ebro, pertenece a la vertiente mediterránea y es el de mayor cuenca (85.997 km.2) y caudal de la península. El régimen del río Ebro en esta zona se caracteriza por el predominio de aguas altas de noviembre a mayo y muy pronunciados estiajes en los meses de julio-agosto. La pendiente del río es del orden del 0,7 %.

La implantación de la PFV se encuentra limitando con el barranco de Valdemoracho y por el de Valdevares en su zona más al occidental, y en su zona oriental por un barranco innominado. Las zanjas interceptan con el barranco Valdevares y con uno innominado. Además, el Canal Imperial de Aragón, discurre paralelo a la fotovoltaica.

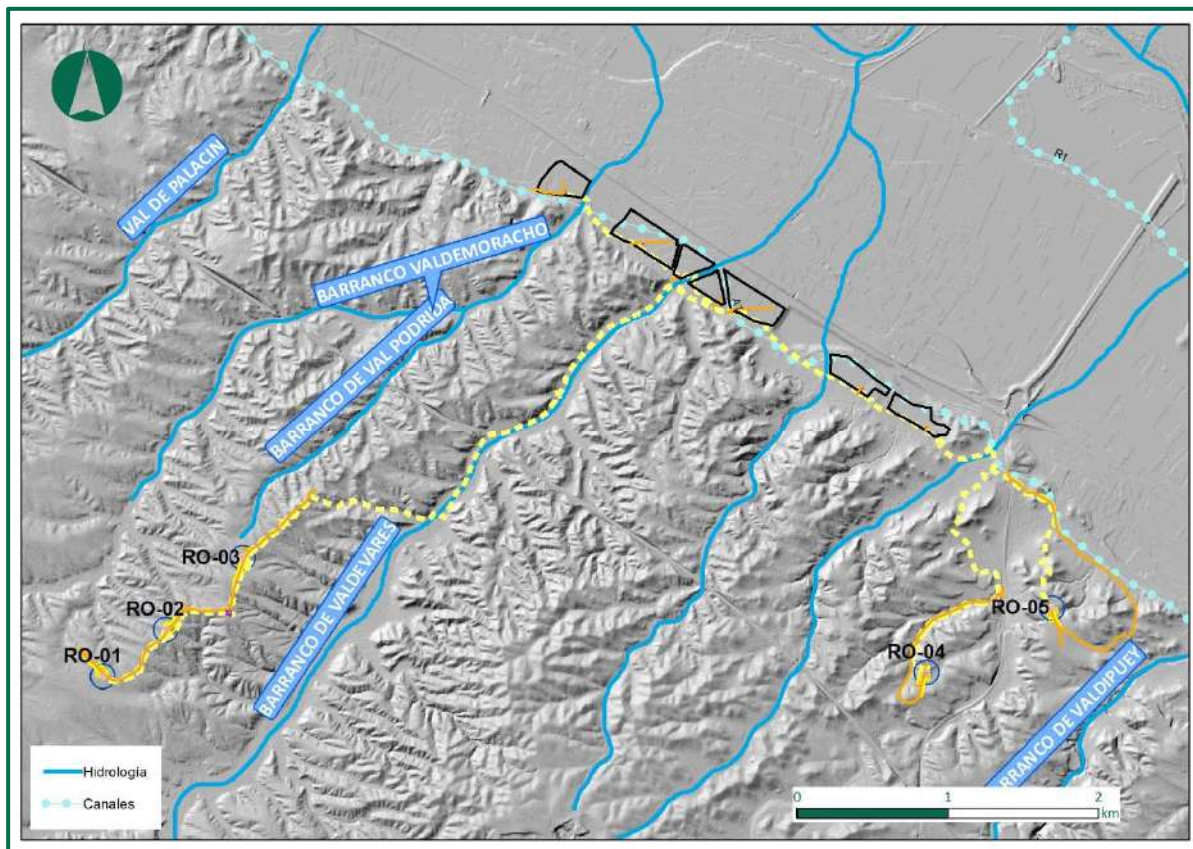


Figura 25. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

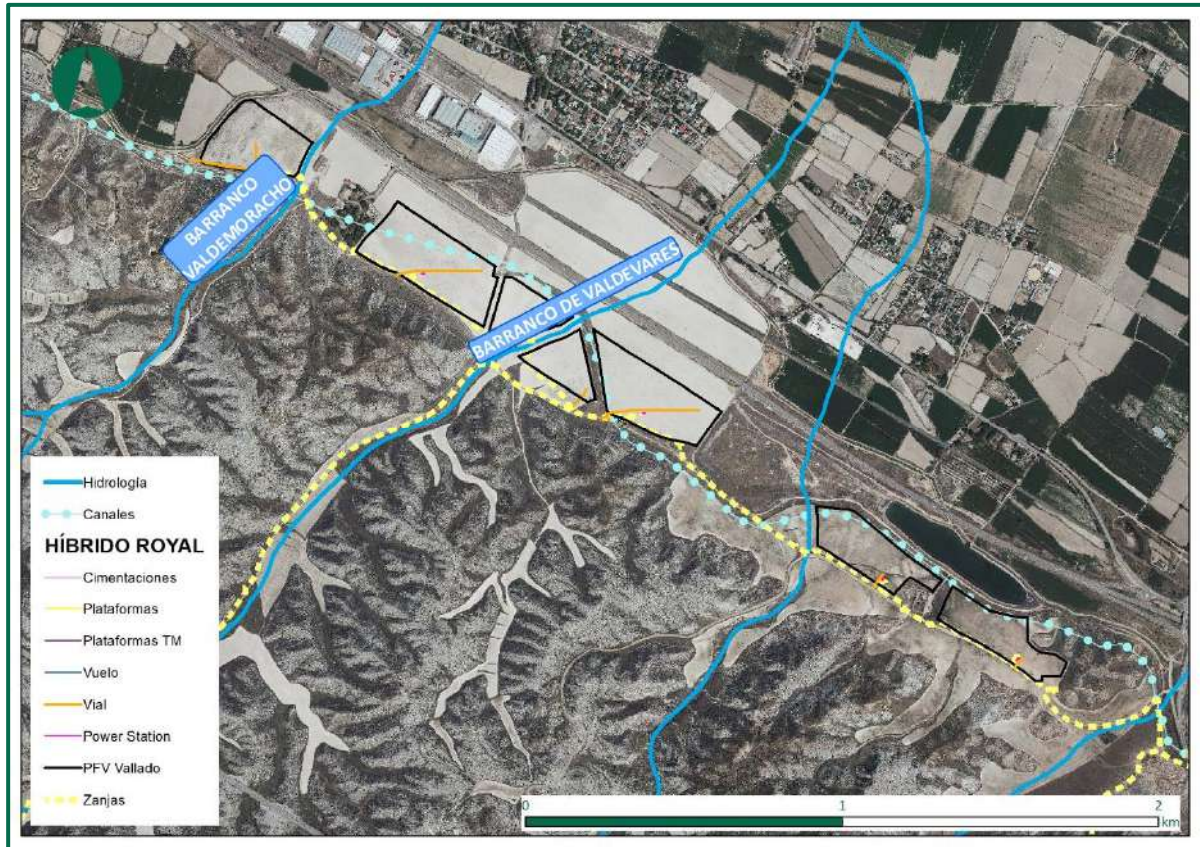


Figura 26. Hidrología superficial de la zona de estudio. Detalle zona PFV. Fuente: IDEARAGON.

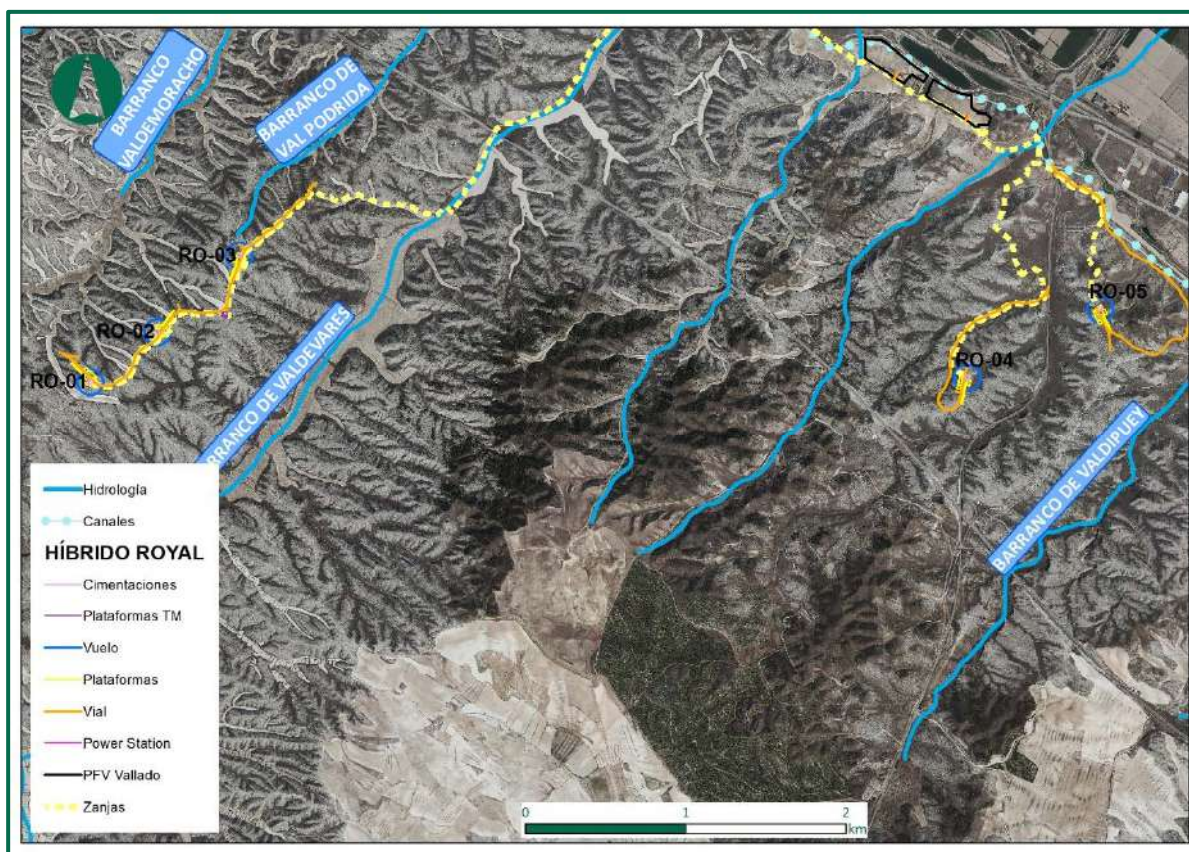


Figura 27. Hidrología superficial de la zona de estudio. Detalle parque eólico. Fuente: IDEARAGON.

Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", existen tres tipos de susceptibilidad de riesgos por inundaciones esporádicas, en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante:

- 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.

La zona de la planta fotovoltaica y zanjas de conexión, se encuentran en zona con **alta probabilidad** de inundaciones; el parque eólico en zona de **baja probabilidad**, tal y como se observa en la siguiente imagen.

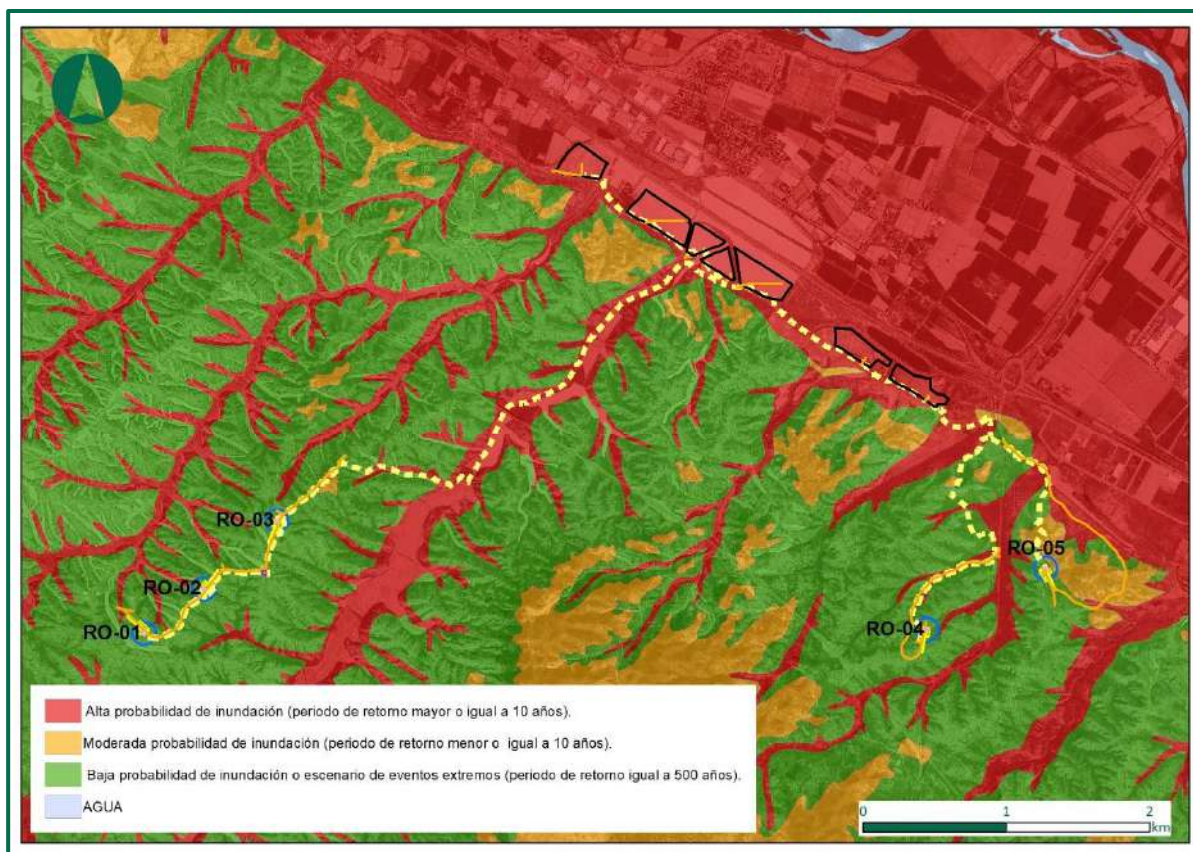


Figura 28. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.8.2. Hidrogeología

La hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.

Solo la PFV, se encuentra incluida en la Unidad Hidrogeológica 4.06 "Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa" que se corresponde con la Masa de Aguas Subterráneas "ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-GELSA".

Comprende los aluviales del río Ebro en el tramo entre las localidades de Tudela (Navarra) y Gelsa (Zaragoza), además de los aluviales de la zona baja del Arba, afluente por la margen izquierda, y Queiles, Huecha, Jalón y Huerva, afluentes por la margen derecha. Ocupa una extensión de 1286,4 km².

Acuíferos que existen dentro de la UH:

- 09-04-06.01. Terciario continental detrítico: conglomerados, areniscas, arenas y limos.
- 09-04-06.02. Cuaternario aluvial: constituido por las formaciones de la llanura de inundación y terrazas bajas conectadas hídricamente con los ríos. Litológicamente se componen de gravas heterométricas englobadas en una matriz arcillosa o arenolimsa. Espesor máximo de 100 m.
- 09-04-06.03. Cuaternario coluvial: coluviones y glaciés. Funcionamiento general de la unidad: Los mecanismos de entrada de agua en la unidad incluyen la infiltración de las precipitaciones y los retornos de riego, almacenamiento en riberas durante las avenidas, aportes de barrancos laterales y transferencias de los aluviales emplazados aguas arriba de la unidad. La circulación subterránea mantiene las mismas directrices que la red superficial, alterada local y temporalmente por las extracciones y durante avenidas que invierten la relación río-acuífero. Las descargas de la unidad se realizan hacia la red superficial y mediante extracciones.

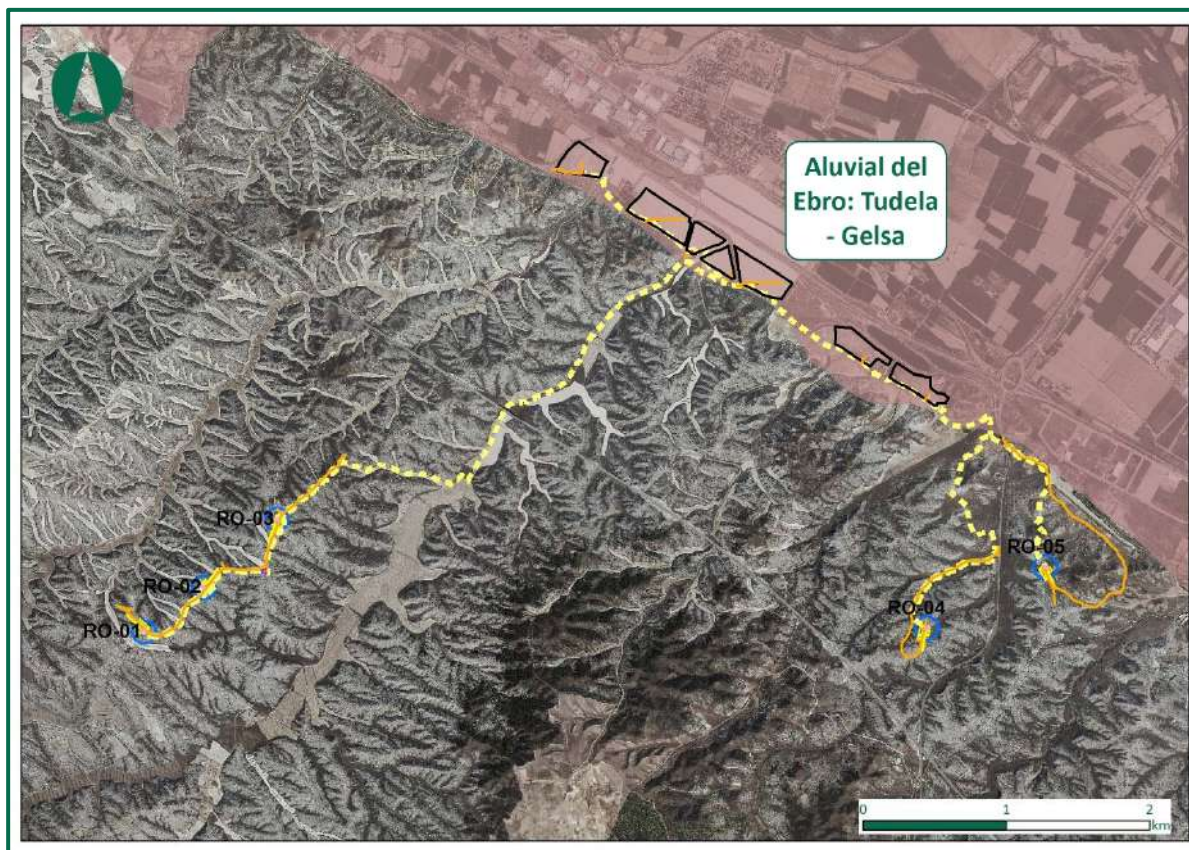


Figura 29. Unidades hidrogeológicas de la zona de estudio. Fuente: CHE.

No obstante, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, en cuanto a la permeabilidad se refiere, la instalación de la PFV se asienta sobre terrenos con **permeabilidad alta**, mientras que el parque eólico lo hace sobre zonas con **permeabilidad muy baja**.

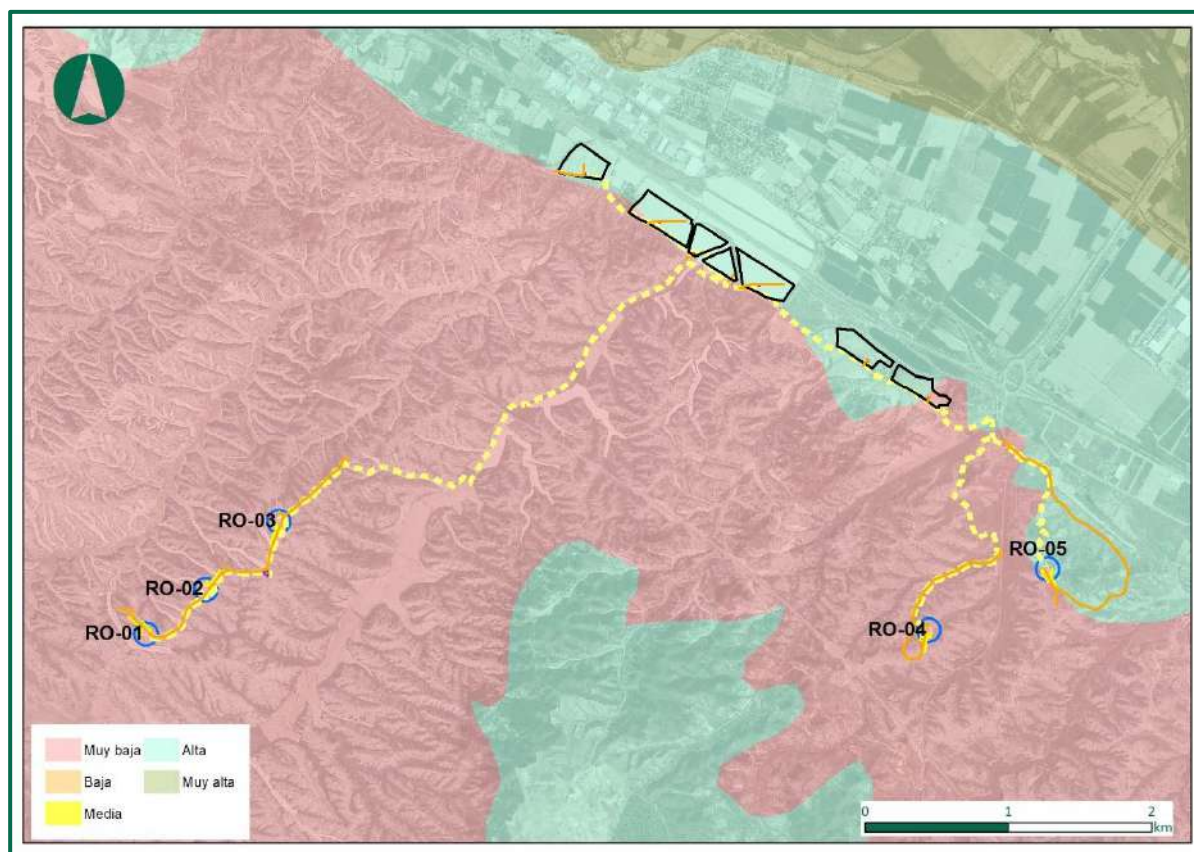


Figura 30. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrandó la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies son más fácilmente estudiables y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre el que el proyecto generará los impactos estudiados.

7.2.1. Vegetación

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bárdenas-Monegros.**

Desde un punto de vista bioclimático, la instalación queda incluida en el piso **mesomediterráneo.**

7.2.1.2. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climática o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climática o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

Series edafófilas

En el territorio estudiado se encuentra la siguiente serie edafófila:

- Ia. Geomacroserie riparia silicífila mediterráneo-iberoatlántica (alisedas).

El área prevista para la instalación de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentran incluidas dentro de esta serie edafófila.

La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo.

Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*.

Las orlas de estos bosques son variables en su composición dependiendo del nivel freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno-Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii* en el piso mesomediterráneo, mientras que en el piso supramediterráneo aparece el *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* con abundante presencia de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifoliolambertianae*.

Muchos de estos bosques han sido roturados para la producción de pasto donde son abundantes diferentes formaciones higrófilas, juncuales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneales), etc.

Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra la siguiente serie climatófila:

- 29. Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares (Faciación típica).

El área prevista para la instalación de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentran incluidos dentro de esta serie climatófila.

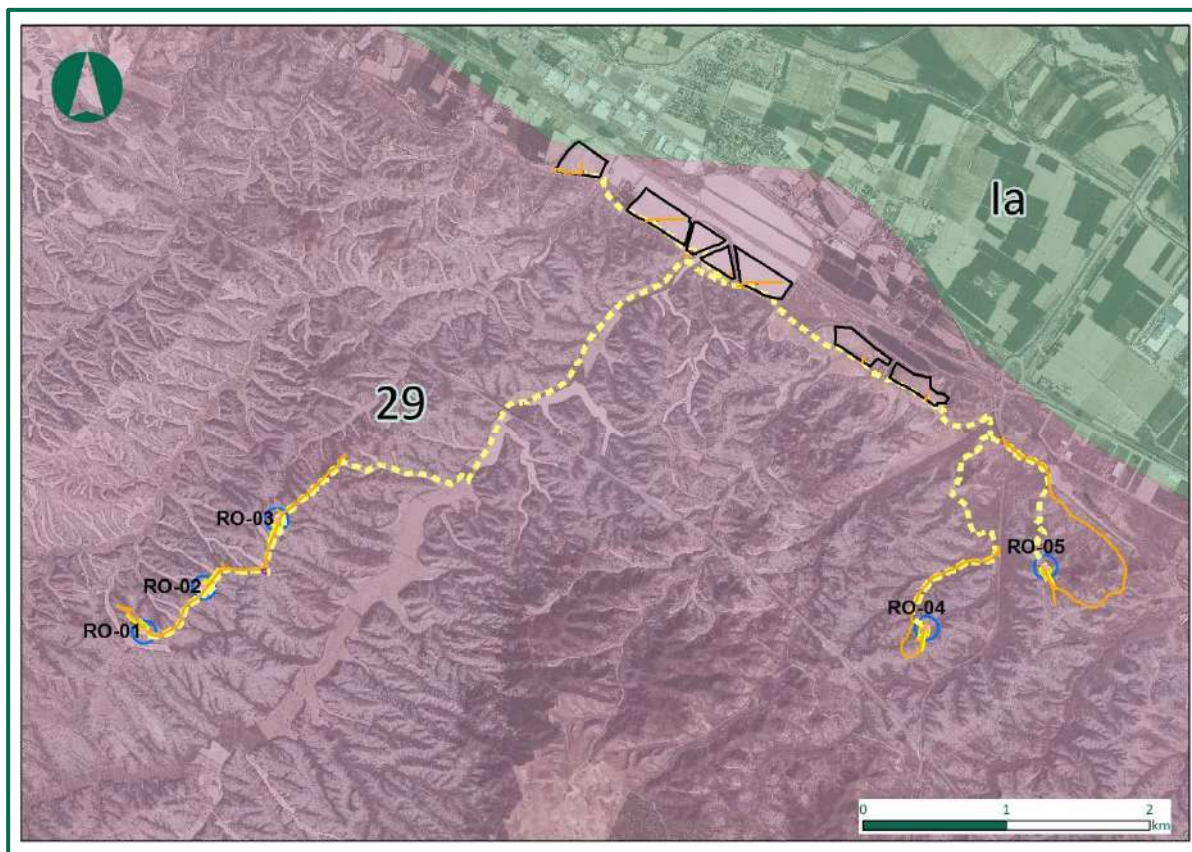


Figura 31: Vegetación potencial de la zona de estudio.

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.).

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 la de la garriga densa o silva-estepa.

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. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión (cuencas bajas de los ríos Martín y Guadalupe, confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior (It = 275-340; *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae pistacietosum lentisci*).

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea linifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). Estos matorrales se enriquecen en elementos terrnófilos (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytiso fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares con espino negro y lentisco. Catenalmente esta serie de vegetación contacta, a lo largo de toda la depresión, cuando el ombroclima se torna más lluvioso (ombroclima seco) con la serie mesomediterránea basófila de la encina (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino carrasco (*Pinus halepensis*) actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. Asimismo, se presenta de modo general en ciertas zonas cuya vegetación potencial corresponde ya al mesomediterráneo basófilo (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Ononis tridentata*, etc. (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati-Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climática de esta serie son los coscojares *Quercus coccifera*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus coccifera</i>
BOSQUE	-
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Sideritis cavallinesii</i>
	<i>Linum suffruticosum</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Helianthemum marifolium</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 6. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

7.2.1.3. Vegetación actual

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Los bosques originarios han sido sustituidos en gran parte por matorral y cultivos.

En la actualidad, esta vegetación se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la zona.

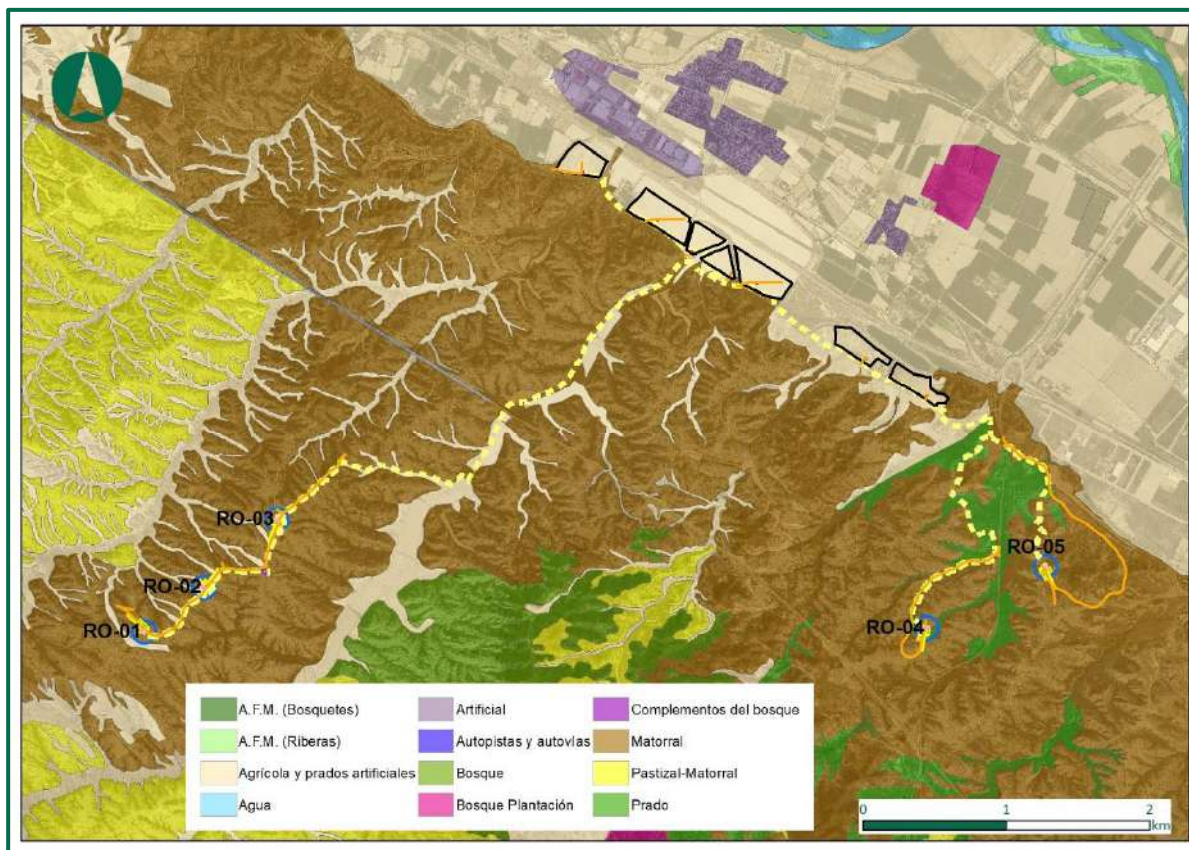


Figura 32: Unidades de vegetación. MFE.

La vegetación del ámbito de la instalación se encuentra influenciada por las actividades humanas, en especial la agricultura. La vegetación predominante es el cultivo, de secano y regadío, con presencia escasa de bosques; junto al río Ebro aparece vegetación de ribera.

En los siguientes apartados se irán describiendo cada una de las unidades de vegetación nombradas:

Cultivos agrícolas

Esta unidad está constituida por parcelas dedicadas al cultivo, en la zona de implantación de la PFV los cultivos son de secano, en muchos casos estos campos se han dejado de cultivar en los últimos ciclos y aparece una vegetación típica de barbecho.

En esta unidad la vegetación natural queda reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Entre los campos de secano existen barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente

enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Fumaria spp.*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Euphorbia falcata*, *Vicia sp.*, *Medicago spp.*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. Junto con esta vegetación ruderal aparecen de forma dispersa especies leñosas tanto de porte arbóreo como arbustivo, como carrascas, coscojas, tomillo, romero o aliga.



Fotografía 1. Cultivos agrícolas de secano, sin cultivar.



Fotografía 2. Cultivos agrícolas de regadío.

Matorral mixto

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo. Se trata de un matorral constituido especies esclerófilas, generalmente romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*), acompañados de tomillo (*Thymus vulgaris*), salvia (*Salvia officinalis*) y espliego (*Lavandula angustifolia*). La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona. En gran parte del ámbito de estudio encontramos un tipo de matorral característico de suelos con predominancia de yesos, llamdo matorral gipsófilo, en el que surgen especies como *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia*, *Herniaria fruticosa*.

Este tipo de matorral constituye el hábitat de interés prioritario 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)”.

La implantación de la PFV no afecta a este hábitat. La implantación de todos los aerogeneradores de la instalación híbrida se localiza sobre este HIC y sobre esta unidad de vegetación.

Suelen interpretarse como matorrales de sustitución de formaciones forestales, sin embargo, algunos autores consideran que podrían ser comunidades permanentes de carácter edafófilo.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales.



Fotografía 3. Matorral en zonas elevadas junto a la implantación.



Fotografía 4. Zonas con matorral en la implantación.



Fotografía 5. Zonas con matorral en la implantación.

Pinar

Existen masas de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*), la mayoría de repoblación.

Estos pinares están formados por una comunidad con una estructura abierta, constituida por un estrato superior de pino carrasco, que permite el desarrollo de un estrato arbustivo heliófilo. Dicho estrato se encuentra integrado por especies de escasos requerimientos hídricos. La superposición espacial de los estratos es muy baja.

En general, estos pinares presentan comunidades vegetales que no se encuentran bien estructuradas debido a la alteración del suelo sobre el que se asientan. La presencia de la aliaga con un grado de cobertura medio-bajo, al igual que diferentes especies constituyentes del lastonar, nos llevan a incluir esta comunidad vegetal tan alterada dentro de la clase *Rosmarinus officinalis*, sin entrar en ningún de adscripción más precisa desde el punto de vista fitosociológico, dados todos los condicionantes que hemos comentado. Las especies acompañantes más habituales en estos pinares son *Genista scorpius*, *Thymus ssp*, *Rosmarinus officinalis*, *Brachypodium ssp*.

Esta unidad no se ve afectada por el proyecto.



Fotografía 6. Zonas con pinar.

Vegetación de ribera

Al norte de las instalaciones discurre el río Ebro. Las márgenes de su cauce se encuentran flanqueadas por una comunidad de bosque de galería, cuyo arbolado está representado principalmente por chopo, álamo, fresno, tamariz, olmo y sauce, junto matorrales termófilos formados por y arbustos como majuelo, rosál silvestre, zarzamora, lianas y madreselva. En algunos tramos se han realizados plantaciones de choperas y plataneras.



Fotografía 7. Vegetación de ribera junto al río Ebro.



Fotografía 8. Vegetación de ribera junto al río Ebro.

7.2.1.4. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).

- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	A	A	M
	26-50%	A	M	M
	10-25%	M	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 7. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
		Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	A
A	M		M	M
M	M		M	B
B	M		B	B
MB	B		MB	MB

Tabla 8. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Bosque plantación	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Vegetación de ribera	MEDIA (2)	MEDIA (2)

Tabla 9. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- **Media**, intensa transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Cultivos	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)
Bosque plantación	MEDIA (2)
Vegetación de ribera	MEDIA (2)

Tabla 10. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque plantación	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	NO ESCASA (1)

Tabla 11. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

Aplicado idéntico criterio que, en el apartado anterior, con la salvedad de la consideración de un ámbito de mayor escala, como puede ser la provincia entera donde se ubica el proyecto la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque plantación	RELATIVAMENTE ESCASA (2)
Vegetación de ribera	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 12. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Según esta escala de valoración se ha estimado lo siguiente para las distintas unidades de vegetación de la zona de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos	TOTAL (0)
Matorral mixto	FÁCIL (1)
Bosque plantación	FÁCIL (1)
Vegetación de ribera	FÁCIL (1)

Tabla 13. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral mixto	2	2	2	2	1	1	0	MEDIO 10
Bosque plantación	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10
Vegetación de ribera	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10

Tabla 14. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son las correspondientes al pinar, matorral, bosquetes y vegetación de ribera. Además de por criterios botánicos y fisiográficos, estas unidades resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7.2.1.5. Inventario de flora del ámbito de estudio

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.
- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio			
<i>Adonis aestivalis squarrosa</i>	<i>Consolida pubescens</i>	<i>Hornungia petraea</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Hymenolobus procumbens procumbens</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Rapistrum rugosum rugosum</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Crucianella patula</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Reseda undata undata</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Rochelia disperma subsp. disperma</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Lappula</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Lappula squarrosa</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Diplotaxis ilorcitana</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Diplotaxis virgata virgata</i>	<i>Launaea fragilis</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Rumex crispus</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio			
<i>Apium graveolens</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Leontodon taraxacoides hispidus</i>	<i>Saccharum ravennae</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Elymus hispidus hispidus</i>	<i>Limonium echiioides</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Linaria</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Ephedra distachya distachya</i>	<i>Linaria micrantha</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Ephedra distachya subsp. distachya</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Ephedra major</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Schismus barbatus barbatus</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Erigeron bonariensis</i>	<i>Lithospermum apulum</i>	<i>Scirpus lacustris tabernaemontani</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Erodium ciconium</i>	<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Astragalus stella</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Atractylis humilis humilis</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Sideritis montana ebracteata</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	<i>Malva aegyptia</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Silybum eburneum</i>
<i>Avenula bromoides bromoides</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Avenula bromoides subsp. bromoides</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Matthiola fruticulosa fruticulosa</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Medicago littoralis</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Boleum asperum</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Sonchus maritimus aquatilis</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Melica ciliata ciliata</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Brachypodium hybridum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Fumana ericoides</i>	<i>Minuartia campestris</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Moricandia moricandioides subsp. cavanillesiana</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Bromus diandrus rigidus</i>	<i>Fumaria officinalis subsp. officinalis</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Stipa offneri</i>
<i>Bromus hordeaceus hordeaceus</i>	<i>Galium murale</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Odontites luteus</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Galium verrucosum</i>	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Onopordum corymbosum</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Orobanche cernua</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Papaver hybridum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Campanula fastigiata</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Camphorosma monspeliaca monspeliaca</i>	<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio			
<i>Capsella bursa-pastoris rubella</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Cardaria draba</i>	<i>Hedysarum boveanum europaeum</i>	<i>Picris hispanica</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Helianthemum marifolium marifolium</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Helianthemum origanifolium origanifolium</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>	<i>Trigonella polyceratia</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Trisetum loeflingianum</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Plantago albicans</i>	<i>Typha angustifolia angustifolia</i>
<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Plantago coronopus</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Plantago lagopus</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Cerastium semidecandrum balearicum</i>	<i>Helichrysum stoechas stoechas</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Platycapnos spicata</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Vicia pubescens</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Vulpia unilateralis</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Hordeum murinum leporinum</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Wangenheimia lima</i>
<i>Cistus clusii</i>	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	<i>Polypogon viridis</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>

Tabla 15. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.6. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TXM80 y 30TXM90 en las que se encuentra la futura instalación, en la actualidad aparece catalogada una de las especies de flora inventariadas, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón), puesto que aparece como “Vulnerable” la especie *Krascheninnikovia ceratoides*.

A continuación, una breve descripción de la ficha taxonómica de esta especie:

Krascheninnikovia ceratoides

Comentarios: Es un arbusto que puede alcanzar 1 m de altura, es pubescente con tallos ramificados, ramas opuestas, presenta hojas opuestas con pecíolo corto, linear lanceoladas o estrechamente oblongas de 15-25 por 3-7 mm. Planta monoica, con ejemplares masculinos y femeninos.

Distribución: En el centro y sur de Europa y Asia. En la Península Ibérica solo se encuentra en el Valle del Ebro. En Aragón se presenta dispersa por la zona entre Osea y Pina de Ebro y los alrededores de Alfambra.

Ecología: Vive en ribazos y terraplenes con suelos erosionados y algo nitrificados, en ambiente seco y soleado con clima continental. Parece presentar preferencia por suelos con cierto contenido en yesos. El rango altitudinal es de 150-1100 metros. La floración es de agosto a octubre y la fructificación de septiembre a noviembre. Las poblaciones están formadas por grupos de algunas decenas de individuos.

Estado de conservación: esta especie está catalogada como vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

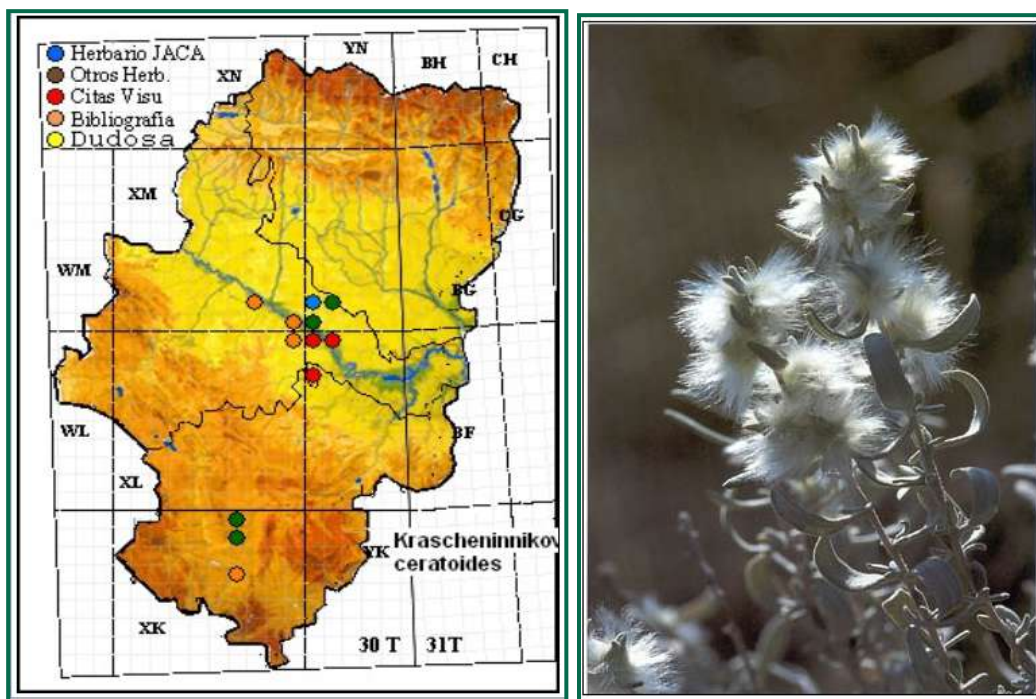


Figura 33. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Krascheninnikovia ceratoides*. (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

Según información aportada por la administración tras solicitud, la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, ha facilitado información en formato digital a de información importante para la zona de estudio. Entre dicha información podemos encontrar cuadrículas de flora 1x1. Entre ellas, consta la presencia de *Krascheninnikovia ceratoides* y *Senecio auricula* ambas Vulnerables según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre), que

interceptan con el proyecto y *Thymelaea hirsuta* (no está protegida), pero se localiza en las proximidades.

7.2.1.7. Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario.

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- 1 **Hábitats Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".

2 **Hábitats Naturales Prioritarios**, aquellos Hábitats Naturales de Interés Comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) la futura implantación de la fotovoltaica **no afectará a** Hábitat de Interés Comunitario (HIC), pero el parque eólico y tramos de viales y de zanjas soterradas, afectarán al HIC 1520, tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Figura 34: Hábitats Interés comunitario.

Cada plataforma de los aerogeneradores, ocupará aproximadamente 7.000 m², de los cuales 2.250 m² serán de ocupación permanente y 4.750 m² de ocupación temporal. Para el cálculo de afecciones por viales y zanjas, se ha tenido en cuenta una anchura de 6 m para viales nuevos y de 1 m para las zanjas. Se han eliminado las zonas que se corresponden con parcelas agrícolas y caminos existentes. En la siguiente tabla, se indica el global de ocupación, en zona de HIC 1520*:

ELEMENTO	SUPERFICIE OCUPACIÓN PERMANENTE	SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL
5 Plataformas y cimentaciones	11.250 m ²	23.750 m ²
Viales de acceso al parque eólico	31.840 m ²	-
Zanjas de conexión	-	3.205,2 m ²
TOTAL	43.090	26.955,2

Tabla 16. Superficies de ocupación en zona declarada como HIC 1520*.

1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia) (*)”.

Tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, fundamentalmente localizadas en la mitad oriental de la Península, sobre todo en el Valle del Ebro, incluyendo algunas comarcas del interior de Cataluña, Valle del Tajo con extensiones en la Mancha, en los territorios cálidos de levante, en el sureste peninsular y Andalucía oriental, con algunas islas en el valle del Guadalquivir al pie de las sierras subbéticas. Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros que forman depósitos masivos con niveles de este mineral en el suelo, que puede superar el 75% del contenido del suelo, hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos donde la cantidad de yesos es mucho menor. Suelen interpretarse como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste. En cualquier caso, la interpretación dinámica dista mucho de estar resuelta, no siendo pocos los autores que consideran que, al menos una buena parte de estas comunidades, podrían ser comunidades permanentes de carácter edafófilo. La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*. Entre los endemismos fundamentalmente manchegos cabe mencionar *Teucrium pumilum* y *Centaurea hyssopifolia*. En el valle del Ebro, *Gypsophila struthium* se diferencia en una subespecie propia (subsp. *hispanica*). Pero es en el sureste ibérico semiárido donde estas formaciones alcanzan mayor diversidad y riqueza

endémica, con especies como *T. hymus membranaceus*, *T. moroderi*, *Teucrium libanitis*, *T. balthazari*, *Santolina viscosa*, *Helichrysum decumbens* o *Teucrium turretanum*, *T. lepicephalum* y *Helianthemum alypoides*, incluidas estas últimas en el anexo II de la Directiva de Hábitats. Entre las especies faunísticas, destacan algunos elementos de las comunidades de aves esteparias, a veces adyacentes, además de otros vertebrados de espacios abiertos, como la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) o el conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

7.2.1.8. Riesgo de incendios

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

Mediante la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, 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.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes. Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.*

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.

- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La PFV se ubica en zona de tipo 6 y 7. El parque eólico en zona 5 y las zanjas en zona 5 y 6.

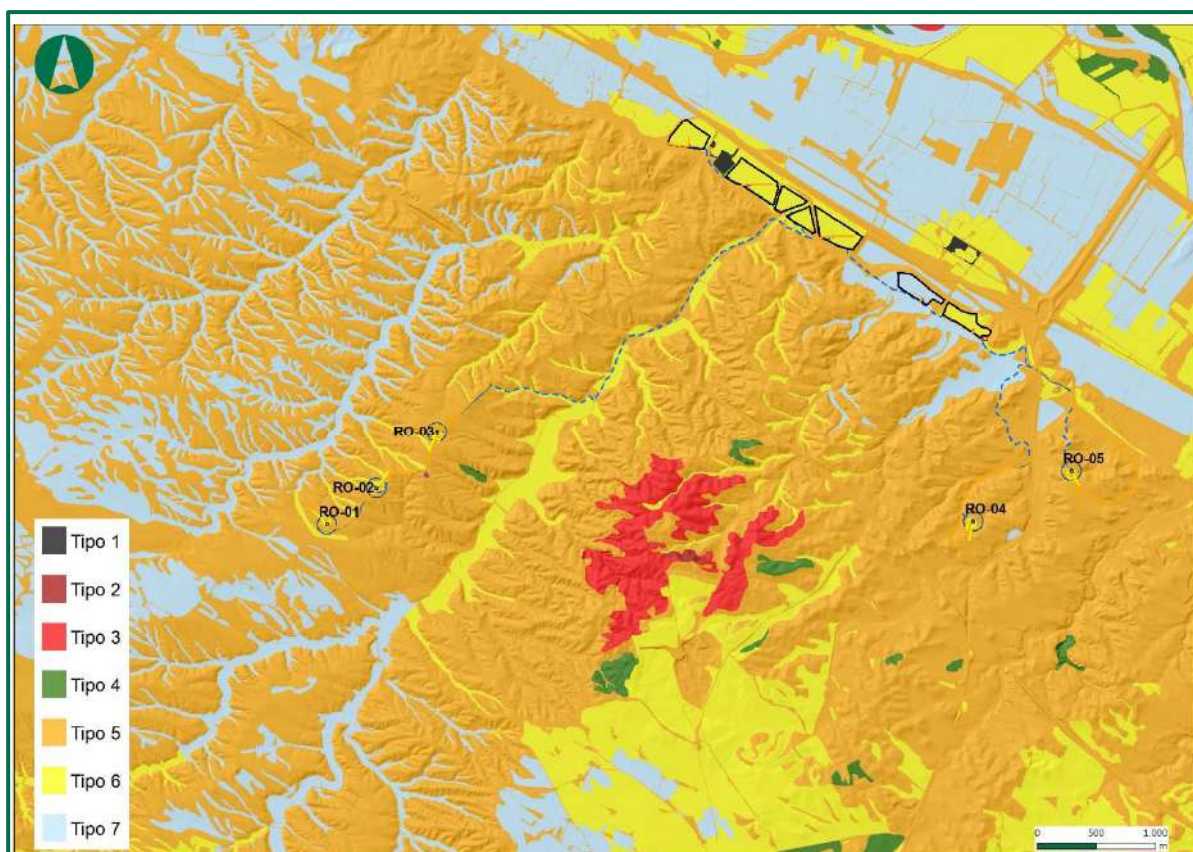


Figura 35. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

No obstante, como se observa en la siguiente figura las instalaciones se sitúan sobre una zona con frecuencia de incendios (período 2006 – 2015). El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de

incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios.

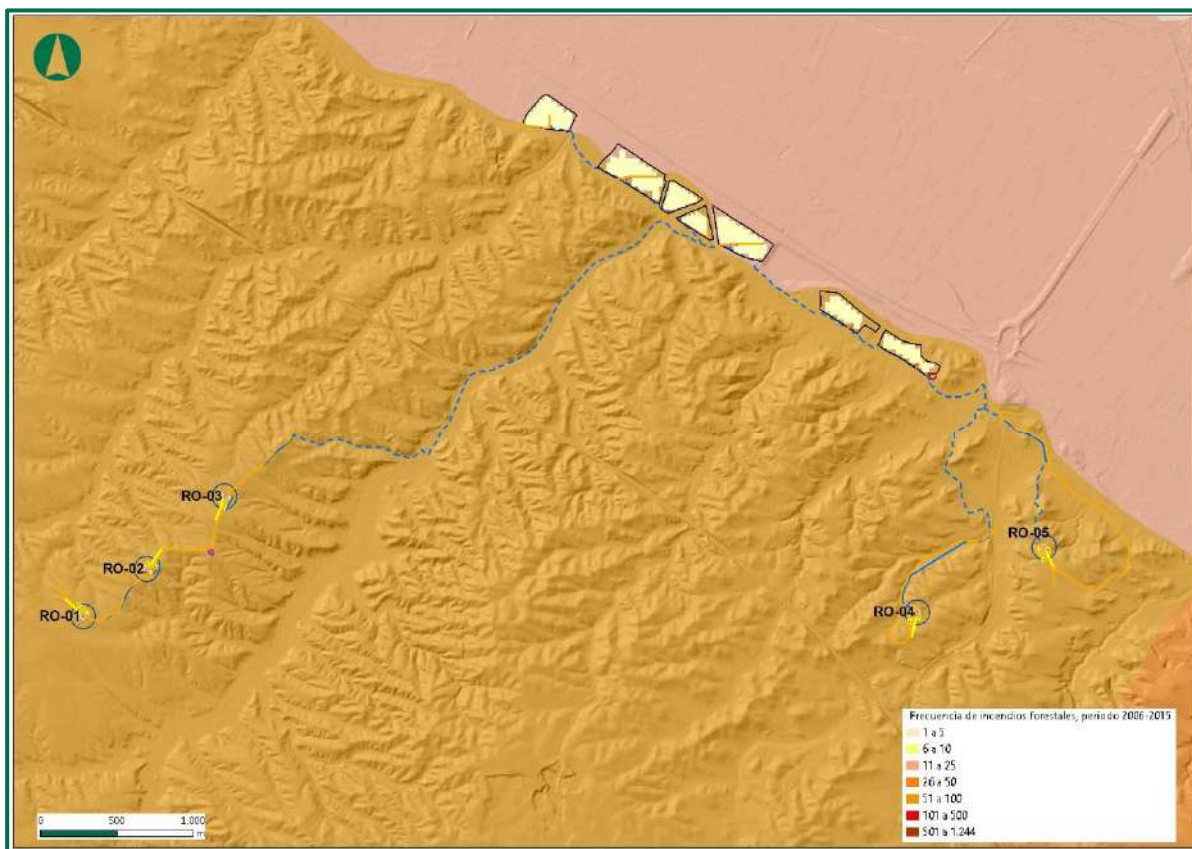


Figura 36. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MITERD

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia
El Burgo de Ebro	10	1	11
Zaragoza	64	16	80

Tabla 17. Frecuencia de conatos e incendios (período 2006 – 2015). Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.2. Fauna

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa

la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la instalación solar fotovoltaica y el parque eólico, se localizan en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM80 y 30TXM90.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Las principales afecciones de estas instalaciones se deben a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

7.2.2.1. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica y su infraestructura aérea de evacuación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
 - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
 - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas,

dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

Cultivos

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cobertura vegetal del territorio en estudio, originando hábitats en los que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna.

Los cultivos constituyen el biotopo en el que se instala la planta solar fotovoltaica. Una gran parte del territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio dominan los cultivos de distintos cereales (trigo, cebada, avena) y frutales (almendros, etc.). En el caso de los cultivos de cereal, éstos se caracterizan por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta homogeneidad en el cultivo también supone en la mayoría de las ocasiones una limitación en la diversidad y biomasa de insectos debido al empleo de tratamientos fitosanitarios.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

No obstante, los cultivos del área de estudio, al tratarse de grandes parcelas dedicadas a la plantación de cereales, son el hábitat adecuado para una nutrida e interesante comunidad de aves adaptadas al medio estepario, y que han encontrado en estos ambientes unas condiciones parecidas a las que existían en sus hábitats de origen. La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*) y la collalba rubia

(*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Linaria cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el águila calzada (*Aquila pennata*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammotriton algirus*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y

laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat. En el ámbito de estudio pueden encontrarse manchas dispersas de este hábitat al sur y suroeste de la instalación fotovoltaica.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdicillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia*

undata), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de rapaces como el águila calzada (*Aquila pennata*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Pastizales

Los pastizales de la zona de estudio se encuentran en su gran mayoría incluidos en las zonas de matorral, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Su comunidad faunística es análoga a las analizadas para las extensiones de cereal o matorral.

Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto como el Río Ebro, al norte de la futura implantación y los embalses o las charcas estacionales, así como pequeños barrancos o el Canal Imperial de Aragón. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica

El primer escalón en la cadena trófica de los ecosistemas ribereños está constituido mayoritariamente por muchas especies de invertebrados que utilizan el agua como hábitat temporal o permanente, incluyendo diversos crustáceos, nemátodos libres, larvas de insectos, etc., así como especies que se desarrollan a cuenta de la vegetación riparia. Tras éstas, y bajo el agua, se encontrarían los depredadores primarios como las larvas de odonatos, la nepa (*Nepa cinerea*), los zapateros (*Gerris spp.*), la notonecta (*Notonecta glauca*), o los escarabajos ditiscos (*Dytiscus spp.*), etc.

En el siguiente nivel trófico aparecen la mayoría de especies de peces. La mayoría de los cauces presentes en el ámbito de estudio son de carácter temporal, por lo que es difícil asociar a ellos fauna piscícola. Sí pueden encontrarse algunas especies de anfibios, como la rana verde (*Pelophylax perezi*), o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

Con respecto a las aves y mamíferos, pueden encontrarse la mayoría de las especies citadas en el apartado de cultivos, ya que los cursos de agua existentes discurren entre ellos. Como caso particular

dentro del ámbito de estudio, a unos 3 kilómetros, aparece el río Ebro, que se configura como corredor ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes del río Ebro se encuentran flanqueados por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se desarrolla una variada comunidad de paseriformes insectívoros. En esta zona destacan el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), el mirlo común (*Turdus merula*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*) y el alcaudón común (*Lanius senator*). Allí donde las orillas están tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*), aparece el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). Aunque el bosque de ribera de esta zona se encuentra muy alterado, aún es posible encontrar algunas especies características de este medio, eso sí, en unas densidades relativamente bajas. Ejemplos de ellos son la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el autillo europeo (*Otus scops*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Esta rica y diversa comunidad de aves se ve modificada durante el invierno, cuando una parte de las aves se marchan a ambientes más cálidos (las especies estivales), y su vacío es ocupado por aves procedentes del norte (las especies invernantes). Entre estas últimas, destacan aquellas que llegan en grandes cantidades a finales del otoño, como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que se encuentran por doquier entre noviembre y marzo.

Además, a lo largo del invierno es posible encontrar otras especies más escasas, que ocupan un nicho ecológico en ocasiones muy concreto que aparece tan sólo durante los meses fríos del año. Entre estas especies destaca la alondra común (*Alauda arvensis*) que explota las semillas en los cultivos recién cosechados; y el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el cual se alimenta de aceitunas y otros frutos recién maduros producidos por varias especies de arbustos.

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos más próximos al ámbito de estudio son el Burgo de Ebro y Cartuja Baja (Zaragoza), siendo lo más próximo a la implantación los Polígonos Industriales Empresarium y Empresarium II, el Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo

singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringíidos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Linaria cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamaguesa común (*Tarentola mauretana*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

7.2.2.2. Inventario faunístico

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (cereal, olivares, etc.), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) (únicamente durante los pasos migratorios y la invernada), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*).

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, así como la información aportada por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Los datos existentes en el IEET son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos de fauna.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está “En peligro crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está “En peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el **Libro Rojo de los Vertebrados de España** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).

- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (SEO/BirdLife, 2021).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también al 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**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

- **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.

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en el Catálogo de Especies amenazadas de Aragón estarán clasificadas en alguna de 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

En el caso de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre, también conocida como Directiva Hábitat, se indica en qué anexo está incluida la especie:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **Anexo IV:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso de las aves, se indica el anexo de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, en el que se encuentran incluidos:

- **Anexo I:** Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.
- **Anexo II:** Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán para que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
- **Anexo III:** Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

En el caso de las aves, se indica el **estatus de presencia en Aragón** de acuerdo con los siguientes criterios:

- **R: Residente.**

r: Residente en número escaso.

Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

- **E: Estival.**

e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.

ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.

Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.

EP: Estival con paso apreciable.

ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

- **I: Invernante.**

i: Invernante aunque en cifras reducidas.

I: Invernante en gran número.

Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

- **P: Especie en paso.**

p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.

PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.

Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

- **A: Accidental.**

- ***: Presencia artificial.**

- **A*: Presencia accidental y probablemente artificial.**

- **d: Raro divagante.**

- **?: Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante. Para concretarlo se hace uso de las siguientes categorías:

- **Nr:** Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- **Ni:** Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).
- **nr:** Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- **ni:** Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- **n:** Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.
- **n*:** Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- **(n):** Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Dado la complejidad de realizar un inventario completo de las especies de invertebrados presentes en la zona de estudio, únicamente se detallan a continuación las especies presentes incluidas en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2015).

Peces

En el ámbito de estudio aparecen 8 especies de peces.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 modificado por la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo), ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. CENTRARCHIIDAE							
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana						LC
Fam. CYPRINIDAE							
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells			LR	V	III	LC
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	LAESRPE			II	III	LC
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común						VU
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Gardí						LC
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo						LC
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno						LC
Fam. ICTALURIDAE							
<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato negro						LC

Tabla 18. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 8 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y, especialmente, el sapo corredor (*Bufo calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 modificado por la Orden TED/339/2023, de 30 de

marzo), sin embargo, el sapo patero común y el tritón jaspeado aparecen catalogado como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. RANIDAE							
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LAESRPE		LC	V	III	LC
Fam. PELOBATIDAE							
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		LESRPE	NT	IV	II	VU
Fam. PELODYTIDAE							
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		LESRPE	LC		III	LC
Fam. BUFONIDAE							
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		LESRPE	LC	IV	II	LC
Fam. DISCOGLOSSIDAE							
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	VU	LESRPE	NT	II,IV	II	LC
Fam. HYLIDAE							
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio		LESRPE	NT	IV	II	LC
Fam. SALAMANDRIDAE							
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	VU	LESRPE	LC	II,IV	III	LC
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado		LESRPE	LC		III	LC

Tabla 19. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 16 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica, el lución, el galápagos leproso y el galápagos europeo se encuentran incluidos dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 modificado por la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo), pero aparecen como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) el galápagos leproso y el galápagos europeo.

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. AMPHISBAENIDAE								
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		X		LC		III	LC
Fam. ANGUIDAE								
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		X		LC	IV	II	LC
Fam. BATAGURIDAE								
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápagos leproso	VU	X		VU	II,IV	II	VU
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LAESRPE			LC		III	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X		LC		III	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X		LC		III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		X		LC		III	LC
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		X		LC		III	LC
Fam. EMYDIDAE								
<i>Emys orbicularis</i>	Galápagos europeo	VU		VU	VU	II,IV	II	NT
Fam. GEKKONIDAE								
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		X		LC		III	LC
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada		X		LC		III	LC
Fam. LAERTIDAE								
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		II	NT
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		X		LC		III	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		X		LC		III	LC

Tabla 20. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos en la cuadrícula se encuentra representado por 24 especies, entre los que encontramos ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*) y el ciervo rojo (*Cervus elaphus*). Carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*).

En la bibliografía consultada no consta la presencia de especies de quirópteros.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el el jabalí (*Sus scrofa*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), la liebre europea (*Lepus europaeus*), el conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*), el ciervo rojo (*Cervus elaphus*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CERVIDAE							
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo rojo			LC		III	LC
Fam. CANIDAE							
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo			LC			LC
Fam. ERINACEIDAE							
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LAESRPE		LC		III	LC
Fam. FELIDAE							
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés		LESRPE	NT	IV	III	LC
Fam. LEPORIDAE							
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica			LC			LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea			LC		III	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre			VU			EN
Fam. MURIDAE							
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda			LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			LC			LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			LC			LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	LAESRPE		VU		III	VU
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo			LC			LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno			LC			LC
Fam. MUSTELIDAE							
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja			LC		III	LC
<i>Mustela putorius</i>	Turón	VU		NT	V	III	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE		LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón común	LAESRPE		LC		III	LC
Fam. SCIURIDAE							
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja			LC		III	LC
Fam. SORICIDAE							
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	LAESRPE		LC		III	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño	LAESRPE		LC		III	LC
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	LAESRPE		LC		III	LC
Fam. SUIDAE							
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí			LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE							
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LAESRPE		LC	V	III	LC

Tabla 21. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves, en este caso se recogen un total de 121 especies citadas en el inventario. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies

potencialmente más sensibles ante la instalación de aerogeneradores y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de infraestructuras en el medio, principalmente las aves esteparias y las rapaces. Las primeras precisan hábitats muy concretos, de carácter estepario, y en muchos casos necesitan de grandes espacios para campear y reproducirse, al tratarse de especies de ambientes abiertos. En el caso de las rapaces, además de necesitar de grandes territorios, realizan vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones con diversas estructuras aéreas como aerogeneradores.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) o el milano negro (*Milvus migrans*) entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) es muy completa, estando representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*), el búho chico (*Asio otus*) y el mochuelo común (*Athene noctua*)

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran representados los hábitats esteparios, formados principalmente por campos de cultivo de cereal donde aparecen representados hábitats de pastizales mediterráneos xerofíticos. Se trata de zonas de relieve llano o suavemente ondulado dominadas por cereal, aunque también aparecen pequeños enclaves de matorral xerofítico, resultando de gran interés para las aves esteparias. En el ámbito del parque objeto de estudio destacan las poblaciones de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En el catálogo de avifauna presentado se muestra el listado de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y regional. Finalmente, se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de presencia de cada especie en la zona.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN	
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		LESRPE	LC			II	LC	
	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		LESRPE	LC			II	LC	
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LAESRPE	LESRPE	EN	I		III	LC	
	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU	I		III	LC	
	<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	EN	VU	VU	I		III	LC	
	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		LESRPE	LC	II		II	LC	
	<i>Circus gallicus</i>	Águila culebrera		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		LESRPE	NT	I		II	LC	
	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/E N*	I		III	EN	
	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		LESRPE	LC	I		II	LC	
	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		LESRPE	LC			II	LC
Alaudidae	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	EN	EN	EN	I		II	VU	
	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña		LESRPE	NT/E X*			II	LC	
	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LAESRPE		VU			III	LC	
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		LESRPE	LC			III	LC	
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		LESRPE	NT	I		II	LC	
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador		LESRPE	EN	I		II	LC	
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón			LC	II,III		III	LC	
	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso			LC	II		III	LC	
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común		LESRPE	VU			III	LC	
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		LESRPE	LC			III	LC	
	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LAESRPE	LESPRE	NT	I		II	LC	
	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común		LESRPE	NT	I		II	LC	
	<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	VU	VU	NT	I		II	LC	
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común		LESRPE	LC	I		II	LC	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera		LESRPE	LC			II	LC	
	Burhinidae	<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común		LESRPE	NT	I		II	LC
	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		LESRPE	LC			II	LC
	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		LESRPE	LC			II	LC
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LAESRPE	LESRPE	LC	I		II	LC	
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía			LC	II		III	LC	
	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita			LC	II		III	LC	
	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			LC	II,III			LC	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca			LC	II		III	LC	
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea			VU	II		III	VU	
Corvidae	<i>Pica pica</i>	Urraca común			LC	II			LC	
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	LAESRPE		LC			III	LC	
	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental			EN	II			LC	
	<i>Pyrhcorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	VU	LESRPE	NT	I		II	LC	
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra			LC	II			LC	
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		LESRPE	LC			III	LC	
	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		LESRPE	LC			II	LC	
Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		LESRPE	LC			II	LC	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN
Falconidae	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LAESRPE		LC			III	LC
	<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre		LESRPE	CR			II	LC
	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		LESRPE	EN			II	LC
	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		LESRPE	EN			II	LC
Fringillidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		LESRPE	NT	I		II	LC
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar			LC			III	LC
	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LAESRPE		LC			II	LC
	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	LAESRPE		LC			II	LC
Hirundinidae	<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	LAESRPE		LC			II	LC
	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	LAESRPE		LC			II	LC
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		LESRPE	VU			II	LC
Laniidae	<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		LESRPE	EN			II	VU
Meropidae	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		LESRPE	EN			II	NT
Motacillidae	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		LESRPE	LC			II	LC
Muscicapidae	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		LESRPE	LC	I		II	LC
Oriolidae	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		LESRPE	LC			II	LC
Paridae	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		LESRPE	LC			II	LC
Passeridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Parus major</i>	Carbonero común		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			NT			III	LC
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			NE				LC
	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		LESRPE	NE			II	LC
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			VU	II,III		III	NT
	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común			LC	II		III	LC
	<i>Fulica atra</i>	Focha común			LC	II,III		III	LC
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común			EN	II		III	LC
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático		LESRPE	VU			II	LC
	<i>Picus viridis</i>	Pito real		LESRPE	LC			II	LC
Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco		LESRPE	LC			III	LC
Psittacidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina						III	LC
Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*	I		III	LC
	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU	I		III	LC
Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo			LC	II		III	LC
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común		LESRPE	LC	I		II	LC
Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo		LESRPE	LC			II	LC
Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		LESRPE	NT			II	LC
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		LESRPE	VU			II	LC
	<i>Bubo bubo</i>	Búho real		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Asio otus</i>	Búho chico		LESRPE	LC			II	LC
Sturnidae	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			LC			II	LC

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN
Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarzero políglota		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		LESRPE	EN	I		II	NT
	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrrasqueña		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		LESRPE	LC			II	LC
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		LESRPE	LC			II
Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			LC	II		III	LC
	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			LC	II		III	LC
	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		LESRPE	NT			II	LC
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		LESRPE	NT		II	LC
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Abubilla común		LESRPE	LC		II	LC	

Tabla 22. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.2.3. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEA) (Real Decreto 139/2011 modificado por la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEA) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEA) y (CEAA).

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia de la futura instalación, teniendo en cuenta:

- Su situación en la provincia de Teruel según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí & Del Moral, 2003).
- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación del parque eólico** son principalmente aves planeadoras, aves rapaces y aves esteparias (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el autillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

De las 121 especies de aves citadas, 31 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: aguilucho lagunero, milano negro, buitre leonado, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, águila perdicera, águila culebrera, águila real, alimoche común, águila calzada, alondra ricotí, cogujada montesina, terrera común, calandria común, martín pescador, garza imperial, avetorillo común, garcilla cangrejera, garceta común, alcaraván común, cigüeña blanca, chova piquirroja, halcón peregrino, bisbita campestre, ganga ortega, ganga ibérica, cigüeñuela común, búho real, curruca rabilarga, collalba negra.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En peligro:**
 - **Aves:** águila perdicera y alondra ricotí.
- **Vulnerables:**
 - **Anfibios:** sapo patero común y titón jaspeado.

- **Resptiles:** galápago leproso y galápago europeo.
- **Aves:** aguilucho cenizo, alimoche común, garcilla cangrejera, chova piquirroja, ganga ortega y ganga ibérica.

CLASE	Nº ESPECIES	LAESRPE	E	V
Peces	8	1	0	0
Anfibios	8	1	0	2
Reptiles	16	1	0	2
Mamíferos	24	8	0	1
Aves	121	10	2	6
TOTAL	177	21	2	11

Tabla 23. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable).

Según el informe de SEO/BirdLife “Estado de conservación de las Aves en España 2021”, aparecen:

- **En Peligro:** aguilucho pálido, alondra ricotí, martín pescador, grajilla occidental, cernícalo vulgar, alcotán europeo, alcaudón real, alcaudón común, codorniz común y curruca rabilarga.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, águila perdicera, alimoche común, alondra común, vencejo común, tórtola europea, golondrina común, perdiz roja, torcecuello euroasiático, ganga ortega, ganga ibérica y autillo europeo.
- **En declive moderado:** águila real, terrera marismeña, calandria común, garza imperial, martinete común, garcilla cangrejera, alcaraván común, chova piquirroja, escribano soteño, halcón peregrino, gorrión molinero, andarríos común, mochulo europeo, cistícola buitrón, carricero tordal, mosquitero común, collalba gris, collalba rubiay lechuza común.

A continuación, se ofrece información detallada de la situación de las especies de fauna con mayores categorías de protección en el ámbito del proyecto:

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



Grado de protección. Vulnerable

(Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del África subsahariana, el

subcontinente indio y Sri Lanka. En España nidifica en todo el territorio peninsular.

Hábitat. Su hábitat típico de cría en toda España son los cultivos cerealistas de secano, aunque algunas poblaciones ocupan pastizales, vegetación palustre, marismas, matorrales y plantaciones forestales jóvenes. En Huelva y Cádiz también se conocen parejas nidificando en otro tipo de cultivos (oleaginosas y leguminosas), así como en marismas mareales en ambas provincias y en la de Sevilla, y en brezales en Sierra Pelada.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175 nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y

164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

Biología-ecología. Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Andalucía occidental en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

Medidas de conservación. Se han ensayado diversas medidas de conservación para evitar la muerte de los pollos durante las labores de siega. Las medidas de carácter general más importantes son el segar a unas dos cuartas del suelo, no quemar el rastrojo y retrasar el arado de éste al menos hasta mediados de julio. Es imprescindible dejar un círculo sin segar alrededor de aquellos nidos que contengan huevos, mientras que en el caso de que ya tengan pollos se debe actuar en función del grado de desarrollo de éstos y de los cultivos colindantes. Si los pollos todavía no han comenzado a emplumar, se deben retirar al paso de la cosechadora y volverlos a colocar en su propio nido, rodeando éste con pasto para procurarles sombra y protección hasta que puedan volar o hasta el día en que puedan ser trasladados si ello es conveniente. Si ya empiezan a despuntar las plumas por los cañones, los pollos deben ser trasladados a los cultivos contiguos, preferentemente girasol, pero nunca a una distancia superior a los 30 metros de su nido original, y además se debe comprobar que la hembra los ha localizado (realizará vuelos bajos en círculo sobre los pollos). Por otra parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una

occidental en Europa y África, y otra oriental en Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie orientalis está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

Amenazas. La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en

Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

Biología-ecología. El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo, generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se extiende por la franja árida que recorre la Península Ibérica, el sur de Francia, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta

Kazajistán. Cuenta con dos subespecies reconocidas: una europea, presente en la Península Ibérica y Francia; y otra, de cola más larga, en el Magreb y Asia. Las poblaciones más orientales de esta última subespecie son migradoras. En la Península aparece la forma alchata, que es accidental en Canarias. Cría en 23 provincias, agrupadas en 5 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, Extremadura, la Meseta sur y las marismas del Guadalquivir.

Hábitat. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele

instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de sisonos que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Amenazas. Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa resulta muy escasa, con unos 300 individuos en Francia y aproximadamente 500 en Turquía, habiendo desaparecido de Portugal como especie reproductora en la última década. En el año 2005 se estimó que la población reproductora española constaba de 8.000-11.000 aves, distribuidas por regiones del siguiente modo: 3.500-4.500 en Castilla- La Mancha, 2.500-3.500 en Aragón, 1.000-1.500 en Extremadura, 400-650 en Andalucía, 250-400 en Castilla y León, y el resto, 300-450, repartidas por Navarra, Lérida, Madrid, La Rioja y Valencia.

Biología-ecología. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. La especie realiza una puesta de tres huevos, con mayor frecuencia en junio, en una pequeña depresión del suelo, generalmente a resguardo de una mata o roca. Las altas tasas de predación (que afectan al 60% de los huevos) hacen que sean habituales las puestas de reposición, las cuales pueden prolongarse hasta agosto. Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas, preferentemente leguminosas, de las que a veces come sus hojas. En general es mayor el consumo de grano cultivado en verano y de semillas silvestres en invierno. Este tipo de alimentación exige la toma regular de agua, especialmente en épocas calurosas, cuando acude a los bebederos al menos dos veces diarias: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones — estrechamente dependientes de las formaciones rocosas— resultan

fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El

turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

Población. España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular, en tanto que el contingente canario se estima en aproximadamente 1.500 ejemplares. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

Biología-ecología. El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

Medidas de conservación. Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)



Grado de protección. **Vulnerable** (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se distribuye por el sur de Europa, Oriente Medio, Asia central y meridional y a lo largo de extensas regiones de África. Se han descrito

diferentes subespecies. Se encuentra relativamente bien distribuido por la Península, donde ocupa, preferentemente, las áreas montañosas y sus inmediaciones, así como regiones más o menos abruptas. En España aparecen dos subespecies, *percnopterus*, que ocupa Europa, África y gran parte de Asia, y *majorensis*, endémica del archipiélago canario.

Hábitat. Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

Amenazas. Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas y el impacto de los tendidos eléctricos. Por último, hay que considerar como un factor de amenaza la pérdida o alteración del hábitat de nidificación y alimentación.

Población. Se reconocen, al menos, seis grandes núcleos poblacionales: la Cordillera Cantábrica, Pirineos, el Sistema Central, el Sistema Ibérico y el valle del Ebro, por un lado; el oeste peninsular (Extremadura, Arribes del Duero y Sierra Morena), por otro; las sierras de Cazorla y Segura constituyen un tercer núcleo; las sierras gaditanas y malagueñas, el cuarto; el quinto lo encontramos en Baleares, y el sexto en Canarias. Falta, sin embargo, en toda Galicia, la mayor parte de Levante, el sureste, la totalidad de la Meseta sur y las áreas más llanas de la Meseta norte y el valle del

Guadalquivir. Una de las mayores poblaciones peninsulares se da precisamente en Aragón, con 251 pp., (19% del total), con 118 pp. en Huesca.

Biología-ecología. El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril). Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso, siendo la puesta de uno o dos huevos (raramente tres). A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad predatora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie, así como el aprovechamiento de los excrementos del ganado doméstico.

Medidas de conservación. Incrementar la vigilancia y el control en el uso de cebos envenenados, así como la adecuada gestión de las zonas de alimentación para esta especie.

Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)



Grado de protección. En Peligro de Extinción (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se distribuye por el sur de Asia hasta la cuenca del Mediterráneo, donde destacan las poblaciones ibéricas y del Magreb. No presenta subespecies. Está presente fundamentalmente en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura. También se encuentra en el centro y el norte, aunque de forma más irregular. Está ausente de ambos archipiélagos y de Ceuta y Melilla. Al margen de las zonas de cría, existen otras áreas de gran importancia para la conservación de la especie, por ser zonas de asentamiento de los jóvenes en dispersión; entre ellas pueden destacarse la depresión de Lérida, la sierra de Escalona (Alicante-Murcia), la campiña de Albacete, el suroeste de Madrid, Toledo, los encinares de Trujillo (Cáceres), La Serena (Badajoz) y La Janda (Cádiz).

Hábitat. Los territorios de reproducción se localizan en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles (alcornoques, pinos y eucaliptos) o torretas eléctricas, especialmente en el sur y el oeste peninsular.

Amenazas. La principal amenaza para la especie reside en un alto índice de mortalidad adulta derivada de la persecución directa (disparos, trampas o venenos en cotos de caza menor) y de la electrocución y colisión con tendidos eléctricos. Además se ve considerablemente afectada por la transformación del hábitat (infraestructuras, reforestaciones que implican un descenso de su alimento), la escasez de recursos tróficos (motivada fundamentalmente por las enfermedades del conejo) y las molestias humanas en áreas de cría.

Población. La población europea se estima en unas 860-1.100 parejas (datos del año 2000), de las que más del 75% se encuentran en España, con 733-800 parejas (1999-2002). A tenor de la evolución experimentada en algunas áreas prospectadas con gran detalle, se observa una tendencia negativa. El declive no ha sido homogéneo en todas las regiones, sino que varía del 80% en el norte peninsular al 28% en el litoral catalán. En algunos puntos del suroeste se observa cierta estabilidad.

Biología-ecología. Las áreas de cría se localizan en la periferia de macizos montañosos o sierras. El nido se trata de una pila de ramas que puede alcanzar 180 centímetros de diámetro y otros tantos de altura, tapizada por una fina capa de hierbas. La puesta consta normalmente de dos huevos, pero varía entre uno y tres (raro). Su alimentación se basa en mamíferos y aves de tamaño medio, y también, aunque en menor medida, en reptiles. En la Península Ibérica, la perdiz roja y la grajilla son piezas básicas entre agosto y abril, mientras que en la época reproductora el conejo desempeña un papel fundamental. El lagarto ocelado puede ser una presa sustitutiva importante si las capturas principales escasean.

Medidas de conservación. Como medida de conservación existe el Plan de Recuperación del águila-azor perdicera, *Aquila fasciata*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón. La orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, modifica el ámbito de aplicación del mencionado plan de recuperación. Entre las actuaciones de conservación se encuentran: la protección y mejora del hábitat, la protección y manejo de la población, el seguimiento de la población, así como la sensibilización, comunicación y educación ambiental.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



Grado de protección. En **peligro**. (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Es una especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África (desde Marruecos hasta Egipto). En España su distribución es muy fragmentada y localizada, está restringida a cinco núcleos principales que son: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro (mayores poblaciones), La Mancha y el sureste peninsular. Es una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos.

Hábitat. Especie esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo) que posea una cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar campos de cultivo. El rango altitudinal en la Península oscila entre el nivel del mar y los 1.500 metros.

Amenazas. La destrucción o alteración del hábitat estepario ha provocado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas. Además, sufre elevadas tasas de depredación natural.

Población. En Europa un máximo de 4.700 individuos, con tendencia decreciente. En España la tasa de disminución anual estimada es de un 3.9% y en signos de empeoramiento, el tamaño poblacional en la Península es de entre 560 y 1050 parejas.

Biología-ecología. Se alimenta de insectos y pequeñas semillas. El periodo de reproducción se extiende desde febrero hasta julio, con posibilidad de dos puestas anuales. El nido es construido en el suelo y consiste en un pequeño cuenco realizado con hojas, ramitas, pelos y plumas en la base de pequeñas matas, siempre orientado en sentido contrario a los vientos dominantes. Durante la cría, la especie se ve sometida a una elevada tasa de depredación.

Medidas de conservación. Elaborar planes de recuperación o conservación en las comunidades autónomas con presencia de la especie y designar nuevas zonas ZEPA o ampliar las existentes para que alberguen un mayor porcentaje de la población reproductora. Existen propuestas sobre medidas de carácter ambiental como el fomento de ganadería extensiva, el mantenimiento de linderos y

barbechos, considerar los requerimientos de hábitat de la especie en la gestión de humedales y en las reforestaciones de zonas afectadas por incendios y prohibir el desarrollo de infraestructuras energéticas en las zonas más sensibles o mejorar las existentes realizando soterramientos de líneas eléctricas. También se deberían realizar seguimientos de la población para estudiar las causas del declive, evaluar la eficacia y viabilidad de traslocaciones para rescatar poblaciones en riesgo inmediato de extinción y realizar programas orientados a la población local para conocer el valor de la especie.

Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*)



Grado de protección. **Vulnerable** (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Especie monotípica, como reproductora, está presente principalmente en Europa, norte y este de África, en la región del Cáucaso y cuencas de los mares Negro, Caspio y Aral. Migradora, con invernada en África subsahariana. En España las principales colonias se encuentran en el delta del Ebro, marismas del Guadalquivir, albufera de Valencia y los humedales

alicantinos de El Hondo y Santa Pola. Además aparecen puntos de reproducción por la Península, aunque de importancia menor, como las Tablas de Daimiel en Ciudad Real y cuadrículas aisladas en Huesca, Barcelona, Girona, Zaragoza, Madrid, Cáceres, Badajoz, Ciudad Real, Córdoba. Murcia, Cádiz, Granada y Almería. Migrante transhariana estival, aunque con invernada de algunos ejemplares en el sur de la Península.

Hábitat. Complejos acuáticos de agua dulce, como lagunas, canales, brazos etc., rodeados por densa vegetación palustre. En los alrededores de los núcleos coloniales requiere aguas someras donde alimentarse de pequeños invertebrados acuáticos como arrozales.

Amenazas. Los principales problemas de conservación son la depredación, sobre todo en años en que el agua próxima a las colonias en vegetación palustre se seca antes de concluir la reproducción y facilita el acceso a depredadores como el jabalí. La pérdida de hábitat favorable por fuego, siega, sobrepastoreo, contaminación de las aguas, y en consecuencia de la cantidad y calidad de sus presas, y la alteración o destrucción de humedales.

Población. La población reproductora europea se estima entre 36.600 y 67.000 ejemplares con tendencia estable. La población española se estima en 2.076 parejas reproductoras. La población se ha recuperado y podría asociarse a la recuperación de humedales y a la expansión del cangrejo rojo.

Biología-ecología. Se alimenta cazando presas pequeñas como insectos y sus larvas, anfibios y pequeños peces. Caza en solitario o en pequeños grupos en horas crepusculares. La estación reproductora es tardía, entre abril y agosto. Forman colonias mixtas con otras garzas o zancudas en general que pueden situarse en arbolado de ribera o en vegetación palustre. Los nidos son plataformas de restos vegetales de 17-27 centímetros de diámetro y son construidos por ambos sexos.

7.2.2.4. Estudio de Avifauna y Quiroptero fauna

El seguimiento de fauna ha permitido establecer el estado de las aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial, ganga ibérica, ganga ortega, milano real, buitre leonado, aguilucho cenizo, chova piquirroja, cernícalo primilla y águila real. Se ha analizado el uso del espacio de las especies más vulnerables en el entorno cercano de las instalaciones, en visitas a lo largo de 12 meses, desde julio de 2023 a julio de 2024, ambos inclusive, permitiendo obtener información sobre el uso del espacio para cada una de las especies que pudiesen verse afectadas por la futuras instalaciones.

El territorio que van a ocupar los módulos solares es zona de campeo de aves rapaces como milano negro, milano real, cernícalo vulgar, busardo ratonero, de aguilucho lagunero, chova piquirroja, es utilizada frecuentemente por estas especies para cazar y alimentarse. El milano negro utiliza todo el área en estudio como área de campeo durante la época estival. Es muy abundante la presencia de aves acuáticas atraídas por los embalses y canales de riego presentes en la zona.

En relación a las esteparias, se ha detectado la presencia de ganga ibérica y alcaraván. Estas especies han sido observadas en escasas ocasiones, detectando dos contactos de ganga ibérica, al sur de las instalaciones, y uno de alcaraván, al norte. También se ha podido confirmar la presencia de alondra ricotí en la zona sur, sin embargo no se detectó sisón, avutarda ni ganga ortega. Las parcelas donde se prevé la ubicación de la planta solar fotovoltaica, no forman parte del Área Crítica para Esteparias ni se han observado en esta zona.

En referencia a otras aves asociadas a los secanos y a las estepas, se ha observado aguilucho cenizo durante la época de migración y reproducción, por lo que está presente en la zona. Se ha observado al sur del área estudiada, utilizando la zona como área de campeo de forma ocasional. El milano negro anida en el entorno del río Ebro y se desplaza en busca de alimento durante la época estival, también utiliza con frecuencia las áreas abiertas para cazar. Los buitres sobrevuelan la zona en dirección bidireccional y cicleando a gran altura.

En cuanto a las aves de menor envergadura la zona presenta una diversidad media/alta, ya que se encuentran muy próximos dos ambientes muy distintos, tanto zonas esteparias como campos de cultivo de regadío (al norte de las futuras instalaciones) . La comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos, pero también se encuentran presentes otros grupos de passeriformes, como paridos, silvidos y túrdidos.

La época de migración prenupcial tiene mayor riqueza general con 40 especies, al analizar la riqueza por transectos el resultado fue de 18 especies en el transecto 1 (T1), 25 especies en el transecto 2 (T2), 10 especies en el transecto 3 (T3) y, por último, 22 especies en el transecto 4 (T4). La época de reproducción obtuvo un total de 32 especies, por transectos, la riqueza fue de 4 especies en T1, 7 especies en el T2, 19 en el T3 y en el T4 18 especies. Durante el periodo de la migración postnupcial la riqueza fue de 21 especies, por transectos la riqueza fue de 11 especies en el T1, 6 especies en el T2, 7 en el T3 y por último, 13 en el T4. Por último, la época con menor riqueza de especies fue la invernada con 12 especies, donde la riqueza por transectos fue 3 en el T1, 9 en el T2, 5 en el T3 y ninguna en el T4.

Durante la época de migración prenupcial se alcanzó la mayor diversidad de especies, con un índice de 4,102. La diversidad durante la reproducción fue de 3,728. En la época de invernada encontramos un índice de diversidad de 2,355 y por último, la época con menor diversidad de especies fue la migración postnupcial, con un índice de 1,79.

En cuanto a los transectos, la diversidad de especies fue mayor en el transecto 2 con un índice de 3,951, seguido por el transecto 3 con una diversidad de 3,487, el transecto 4 obtuvo un índice de 3,42 y, por último, el transecto 1 un índice de diversidad de 2,126.

Esto caracteriza a la zona como zona importante, al presentar cerca varios puntos de agua, que resultan vitales para la avifauna y cuyo valor se incrementa durante las épocas de migración, sobre todo en las zonas del río Ebro. La diversidad de ambientes propician la aparición de especies propias

de ecosistemas más húmedos y de ecosistemas esteparios, tanto durante periodos migratorios como en el periodo estival debido a que en la zona cuentan con abundantes recursos.

En cuanto a los quirópteros se refiere, según los análisis realizados de las grabaciones los grupos formados por las especies *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* y *Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii* son los más representados en la zona, los que han obtenido un mayor número de contactos 1.969 el primer grupo y 1.958 el segundo, representando cada uno un 22% del total. La especie *Pipistrellus pipistrellus* representa el 14% con 1.259 contactos. La especie *Hypsugo savii* obtuvo 445 contactos (5%), el grupo formado por las especies *Nyctalus sp. /Eptesicus sp.* representan el 2% con 200 contactos y *Tadarida teniotis* obtuvo 98 contactos. El resto de especies han tenido un bajo número de contactos, *Rhinolophus ferrumequinum* 10 contactos, *Myotis sp.* 8 contactos, *Plecotus sp.* 3 contactos, *Barbastella barbastellus* 2 contactos y *Rhinolophus hipposideros* 2 contactos.

La franja en la que se han registrado un mayor número de llamadas en total es la comprendida entre las 22:00 y 23:00 horas seguida de las franjas entre las 21:00 y las 22:00, 23:00 y las 00:00, y 03:00 y 04:00.

Se han establecido una serie de medidas preventivas y compensatorias, con las que el impacto del proyecto sobre las especies más sensibles como las aves y los murciélagos, a este tipo de proyectos, mitiguen el impacto de la mortalidad, principalmente.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

7.3.1. Descripción general del paisaje

Según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la instalación se encuentra dentro de dos unidades de Paisaje:

- Unidad número 56, «Vegas y Riegos del Ebro», subtipo “Vegas de la Ribera del Ebro en Navarra, Zaragoza y Tarragona”, subunidad 22 “VEGA DEL EBRO ENTRE ZARAGOZA Y PINA” (Mata & Sanz, 2003).
- Unidad número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo “Glacis y Llanos del Somontano Ibérico”, subunidad 26 “GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE” (Mata & Sanz, 2003).

Unidad número 56, «Vegas y Riegos del Ebro»,

El amplio conjunto de paisajes que integran ese tipo tiene como principal y común característica la capacidad del agua de riego para organizar territorios en marcado contraste con secanos y estepas, en un medio como el de buena parte de la “tierra llana” de la depresión del Ebro en el que, a la escasez de precipitaciones, los terrenos margos-yesíferos, areniscos y calizos de relleno de la cuenca añaden elementos de sequedad ambiental y de imagen de aridez. Los paisajes del regadío constituyen, pues, por encima de diferencias internas –que las hay y significativas-, el complemento de los cuadros paisajísticos semiáridos de amplias zonas de la depresión ibérica.

Las 37 unidades individualizadas son paisajes de “vegas” y “riegos”. Con ello se quiere señalar una primera y gran diferencia paisajística entre vegas regadas y nuevos regadíos fuera de vegas, que remite a diferentes bases físicas y, casi siempre también, a distintos sistemas de riego, a su origen e historia, y a las implicaciones que los propios sistemas de irrigación tienen en los cultivos, un elemento fundamental, como es obvio, en la diferenciación de paisajes esencialmente agrícolas como éstos.

Los paisajes de vega organizan y definen la imagen de las tierras aluviales de los grandes y de los pequeños ríos de la depresión, desde el Ebro y sus principales tributarios, artífices de añejos regadíos, como el Jalón o el Gallego, a los modestos afluentes riojanos (Oja, Tirón, Najériga, Iregua o Cidiacos) o del Bajo Aragón (Martín o Guadalupe), constructores también de históricas vegas regadas. Las vegas ibéricas ofrecen, respecto a sus entornos, los contrastes paisajísticos más nítidos, más coherentes y más fácilmente legibles de los regadíos de la depresión, aunque no sean probablemente los que mayor extensión ocupan en la actualidad. Es habitual que aparezcan bordeadas por taludes y escarpes tajados sobre los materiales detríticos de relleno de la cuenca. Los contrastes resultan a veces espectaculares, como ocurre, por citar sólo algunos ejemplos, con diversos tramos de las vegas del Jalón o del Najerilla, alojadas entre rojizos cantiles de areniscas y conglomerados terciarios.

Pero la vega del Ebro en algunos sectores y las de sus tributarios albergan también viejas tramas hidráulicas y parcelarias que otorgan a estos paisajes un valor cultural notable. Con frecuencia el paisaje de regadío es resultado de la acumulación histórica de infraestructuras, de origen cuando menos medieval, que de han ido ampliando y mejorando en su fábrica, asegurando el abastecimiento y acrecentando paulatinamente los terrazgos regados, pero sin salir nunca del ámbito físico de la llanura aluvial. En este sentido, las vegas de la depresión del Ebro ofrecen, en conjunto, el mejor ejemplo de la evolución histórica de los paisajes de regadío tradicional del interior ibérico, desde sus orígenes romanos y árabes hasta la decisiva etapa modernizadora que pone en marcha la Confederación Hidrográfica del Ebro creada en 1926.

Durante un muy largo periodo, difícil de precisar cronológicamente, las pequeñas vegas riojanas, navarras y aragonesas se abastecieron de aguas superficiales, mediante rudimentarios sistemas de azudes y acequias, o subterráneas, alumbradas y pozos. Los fueros medievales de las ciudades regulaban el uso de agua de riego, existiendo al menos desde el siglo XV, un tribunal de las aguas en Calahorra. El siglo XVI y el periodo ilustrado del XVIII constituyen etapas importantes en la consolidación y mejora de las infraestructuras hidráulicas, que han dejado elementos muy valiosos en el paisaje. Del siglo XVI data, por ejemplo, la reconstrucción y ampliación del canal de Tauste, mejorado en el siglo XVIII según el proyecto de Pignatelli, que discurre por la margen izquierda del Ebro, y cuyo origen se remonta a concesiones reales del siglo XIII para derivar aguas del Ebro. Procedentes bajomedievales tiene así mismo otra obra de tanto significado hidráulico y paisajístico como el Canal Imperial de Aragón, cuya construcción se llevó a cabo en tiempos del emperador Carlos V con importantes mejoras dieciochescas. El canal de Lodosa, aunque forma parte ya de las modernas infraestructuras del siglo XX (se empezó a construir en 1915), se circunscribe todavía al ámbito de vega y, desde ese punto de vista, se diferencia de las grandes operaciones de la segunda mitad del siglo XX, que habrían de desempeñar el papel de entender significativamente el espacio regado más allá de las vegas, sobre llanos, glaciares y depresiones presomontanas.

Estos sistemas de riego se instalaron, por lo general, sobre estructuras parcelarias y de explotación muy atomizadas, que dejan su huella inconfundible en el mosaico actual de cultivos, con interesantes elementos lineales de vegetación natural asociados a las acequias y, en algunos casos, a los ribazos y linderos de las parcelas, como en la vieja vega del Guadalupe.

Estas vegas cuentan también con ejemplos muy valiosos y relativamente bien conservados, sobre todo entre Tudela y Mequinenza en el Ebro, de bosques de ribera integrados por tayales, saucedas

arbóreas, saucedas-choperas y alamedas de *Populus alba*. En esta zona existen asimismo excelentes ejemplos de la dinámica fluvial reciente del Ebro como los galachos -meandros abandonados- de la Alfranca y áreas próximas, ámbitos de especial interés botánico y faunístico. En la Ribera de Navarra, concretamente, tras un largo proceso de privatizaciones de los primitivos sotos vecinales, pueden encontrarse aún hoy sotos comunales sin roturar, otros roturados y divididos en pequeñas suertes, pero de titularidad igualmente comunal, y sotos particulares, con ripisilvas y labradíos en grandes piezas, en los que no faltan extensas plantaciones de choperas, muy características también del paisaje ribereño. Los galachos, cuando no han sido ocupados por la agricultura, constituyen formaciones lagunares, siendo otro elemento destacado de naturalidad en el paisaje ribereño, bien representados aguas debajo de la ciudad de Zaragoza.

Finalmente, la larga historia de los regadíos de la depresión del Ebro son los nuevos de las vegas ibéricas no se entiende sin el añejo proceso de urbanización, que ha cuajado en un sistema de núcleos jerarquizados y plenamente integrado en el paisaje, desde pequeños afluentes riojanos o del bajo Aragón, alas grandes villas comarcales y ciudades que jalonan y articulan los paisajes de distintos tramos del Ebro y de sus principales afluentes, como Logroño, Alfaro, Calahorra, Caspe o Calatayud, sin olvidar Zaragoza, que por la entidad paisajística de su periurbano, se ha incorporado al tipo de los paisajes de las grandes ciudades y sus áreas metropolitanas.

Los otros paisaje regados de la depresión del Ebro son los nuevos y extensos regadíos de la segunda mitad del siglo XX, que fueron planteados ya, e iniciados en algunos casos, en los primeros decenios de la centuria y abastecidos por los sistemas hidráulicos de regulación y distribución de caudales de los principales afluentes pirenaicos del Ebro. Se trata de grandes conjuntos organizados hidráulicamente en "zonas", que han supuesto la transformación de antiguos secanos en estepas sobre los llanos, glaciares y depresiones presomontanas en nuevos terrazgos regados, con cambios radicales no sólo en los usos del suelo, sino también en la trama parcelaria y viaria, y, en algunas zonas, en el sistema de asentamientos, con la construcción de nueva planta de poblados campesinos, siguiendo las directrices y el modelo reiterado de las zonas se colonización de interés nacional del franquismo.

Los más llamativos y emblemáticos regadíos de reciente estepa, que responden al ideario regenerador de las reseca estepas ibéricas mediante el agua, son los que se han desarrollado sobre las zonas más áridas de la depresión, con serias limitaciones edáficas en muchos casos por elevada salinidad de los substratos margo-yesíferos. Son concretamente, los riegos de Bardenas-Alto Aragón,

que funden proyectos iniciales anteriores y han generado nuevos paisajes, muy distintos de los tradicionales, en Bardenas, Llanos de la Violada, Los Monegros y en el interfluvio del Alcanadre-Cinca. Por tierras leridanas restos paisajes de regadío se prolongan desde el sur de la Litera por los resecos llanos del Segriá, abastecidos por el Canal de Aragón y Cataluña, y por el antaño “desierto de Urgell”, regado hoy con aguas del canal del mismo nombre del sistema Segre-Noguera.

Los subtipos de paisaje que se han diferenciado obedezcan, en parte, a esas diferencias básicas, fisionómicas y funcionales, entre los regadíos más o menos tradicionales de vega, y los nuevos regadíos del siglo XX. Pero se han considerado también otros aspectos paisajísticos fundamentales que tienen que ver con la organización física y el emplazamiento de los espacios regados, y con peculiaridades regionales en la estructura de las explotaciones y en la orientación productiva. Así, las vegas y regadíos riojanos tiene en común rasgos paisajísticos fundamentales como la atomización parcelaria de los terrazgos en vegas relativamente estrechas, la presencia de añejas infraestructuras y sistemas de riego (ampliados y mejorados) y una orientación preferentemente hortícola y frutícola, con cierta especialización por unidades de paisaje que no cabe detallar aquí. Las vegas de los cortos afluentes riojanos añaden la singularidad de valles relativamente cerrados como entorno de las llanuras aluviales regadas.

Indudable personalidad en su organización física y disposición tienen los regadíos, tradicionalmente frutícolas en algunos sectores (con expansión maicera en la actualidad), que tapizan la encajada vega del Jalón, una vega que cuenta además con excelentes perspectivas desde numerosos puntos elevados sobre los taludes y escarpes que la enmarcan. Por proximidad geográfica se han incluido en este subtipo los riegos de Tarazona-Cintruéñigo, Borja y La Almunia de Doña Godina, diferentes de los del Jalón y con recientes expansiones frutícolas sobre glaciares, abastecidas en parte con aguas subterráneas.

Continuidad geográfica y creciente anchura presentan los paisajes de la vega del Ebro en su tramo medio, con diversidad de cultivos, pero con una tendencia en aumento, de oeste a este, a la extensificación, con abundancia de cereales y forrajes y presencia destacada de grandes fincas maiceras. Singular resulta el paisaje de Vástago, Escatrón y Caspe, bordeados por pronunciados taludes margo-yesíferos. Las implantaciones periurbanas de la gran área de Zaragoza se hacen presentes en el paisaje de las dos unidades que se han identificado en el tramo bajo de dos vegas muy características, las del Gállego y del Huerva, la primera de las cuales se ha visto aumentar sensiblemente su superficie regada con actuaciones de la segunda mitad del siglo XX, de lo que

resultan una nueva y una vieja trama de paisajes regados, y, en general, una tendencia generalizada a aprovechamientos semiextensivos (maíz, forrajes y otros cereales).

Muy distinto en todos los sentidos es el paisaje de los regadíos monegrinos, de Bardenas y de las Cinco Villas. Dominan aquí los amplios horizontes de llanos y glacis suavemente tendidos desde sus cabeceras en las muelas hacia el Ebro, nivelados para el riego de aspersión, con ligeros resaltes blanquecinos del substrato rocoso y un parcelario geométrico, sin arbolado y con muy pocos pueblos. Los núcleos, cuando aparecen, son también nuevos poblados de colonización que, en una veintena, organizan una parte significativa (aproximadamente la mitad) de los nuevos terrazgos regados, ocupados de modo predominante por cultivos herbáceos, sobre todo maíz, alfalfares y cereales de invierno.

Un paisaje agrícola distinto, aunque sobre una base física similar a la del subtipo anterior, ofrecen los regadíos más orientales de la depresión en el sur de la Litera, el Segriá o del Pla d'Urgell. La arraigada orientación frutícola de las vecinas vegas del bajo Cinca y del bajo Segre ha ejercido un efecto de difusión sobre las reseca planicies circundantes que, una vez regadas, han optado también por la especialización frutícola en el caso del Pla de Segriá o por un policultivo de cereales, forrajes y frutales, muy característico de los extensos regadíos leridanos emplazados fuera de las zonas de vega.

Unidad número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro»

Se trata de la tipología de paisaje con mayor representación territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se caracteriza por la presencia de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro.

La base del relieve de la zona son los materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden de la disposición de los sedimentos de precipitación química, como yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontense) han condicionado también las formas de modelado, la naturaleza de las litologías superficiales y dos aspectos que influyen decisivamente en las características del paisaje: el color gris blanquecino y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

La forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, de rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos. Estos elementos de la trama física están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural (limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola) como cultivada. Los cereales dominan el paisaje agrario de las zonas más llanas, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margo-yesíferos, en los que se encuentran tomillares y otras comunidades gipsícolas, además de algunos pequeños bosques de *Pinus halepensis*.

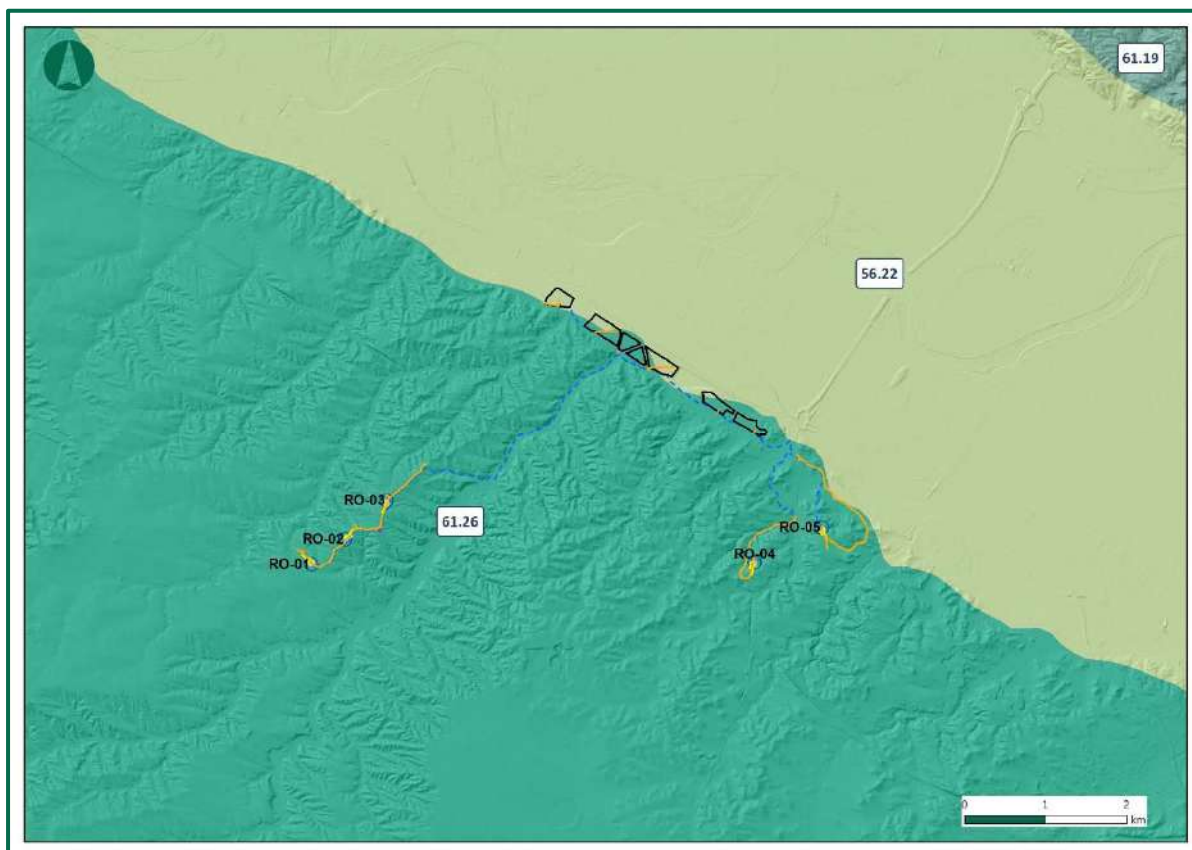


Figura 37. Unidades de Paisaje. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

7.3.2. Mapas de paisaje de Aragón

El Gobierno de Aragón publicó, en 2013, el Mapa de Paisaje de las comarcas que nos incumbe. Este Mapa de Paisaje ha sido elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento del Política Territorial, Justicia e Interior.

El Mapa es concordante con la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (Boletín Oficial de Aragón de 30 de junio de 2009), que establece como una de las estrategias para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (artículo 3) la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje.

Por otra parte, y desde una perspectiva internacional, el Mapa se ha realizado de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje del 20 de octubre de 2000, el cual fue ratificado por el Estado español (BOE de 5 de febrero de 2008) y está vigente en España desde el 1 de marzo de 2008.

Haciendo un breve resumen de este trabajo se puede realizar la siguiente valoración del paisaje de la zona de estudio:

UNIDADES DE PAISAJE: Según el Mapa de Paisaje de la comarca de Zaragoza (Gobierno de Aragón), se reúnen en regiones territoriales o grupos de clasificación y localización, según relaciones visuales y administrativas. Se ha tratado de que sus límites coincidan, en la medida de lo posible, con:

- Grandes valles o cuencas hidrográficas de los ríos más importantes
- Términos municipales
- Mancomunidades históricas de municipios

Las unidades donde se localiza el proyecto, según el Mapa de Paisaje son: **ZSE 07 “ ACAMPO DE BROTO ”, “ZSE 08, VAL DE VARÉS BAJO”, “ZSE 11, ACAMPO DEL HOSPITAL”, “ZE 17, EL BURGO DE EBRO”, “ZE 18, VILAFRANCA DE EBRO”.**

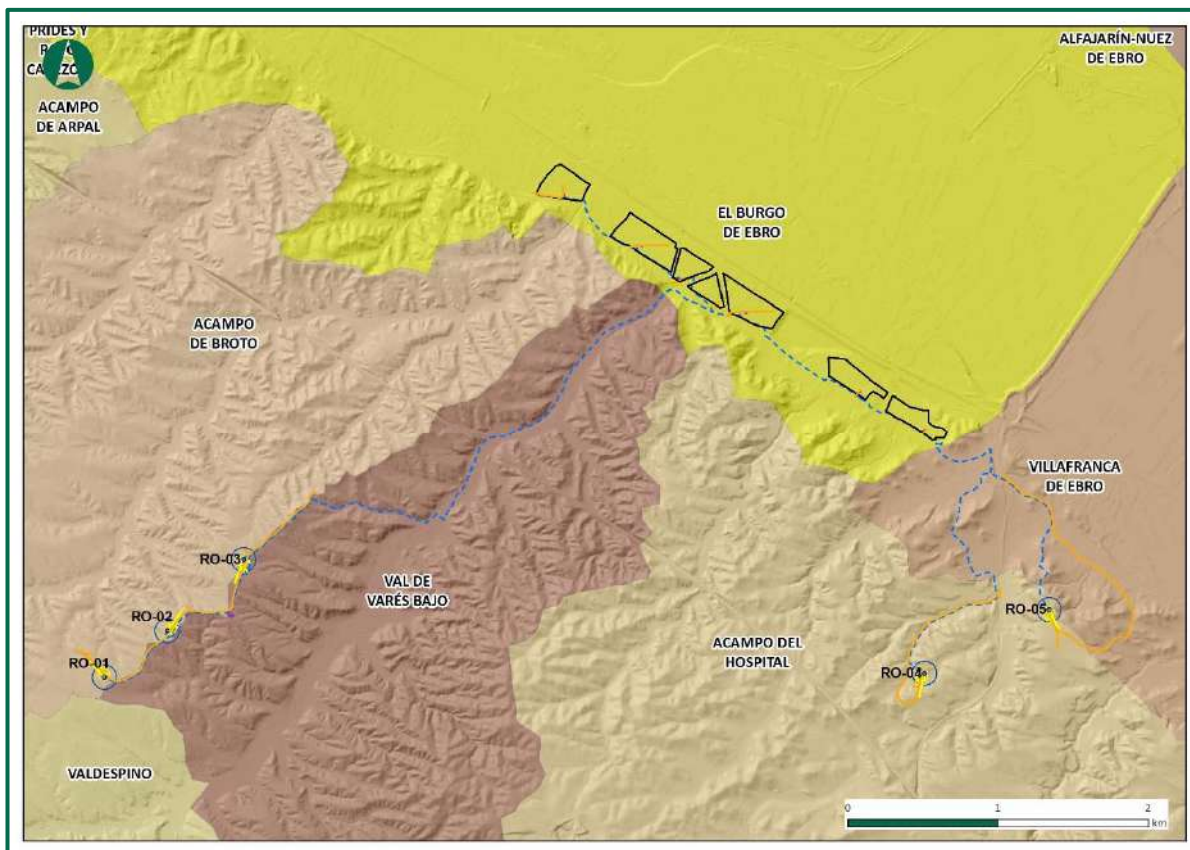


Figura 38. Unidad de paisaje de la Comarca DC Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón.

7.3.3. Dominios de paisaje

A continuación, se describen los dominios de paisaje (DP) directamente afectados por el proyecto en estudio en correspondencia con los 30 dominios de paisaje definidos y delimitados por el gobierno de Aragón y disponibles a través del ICEARAGON:

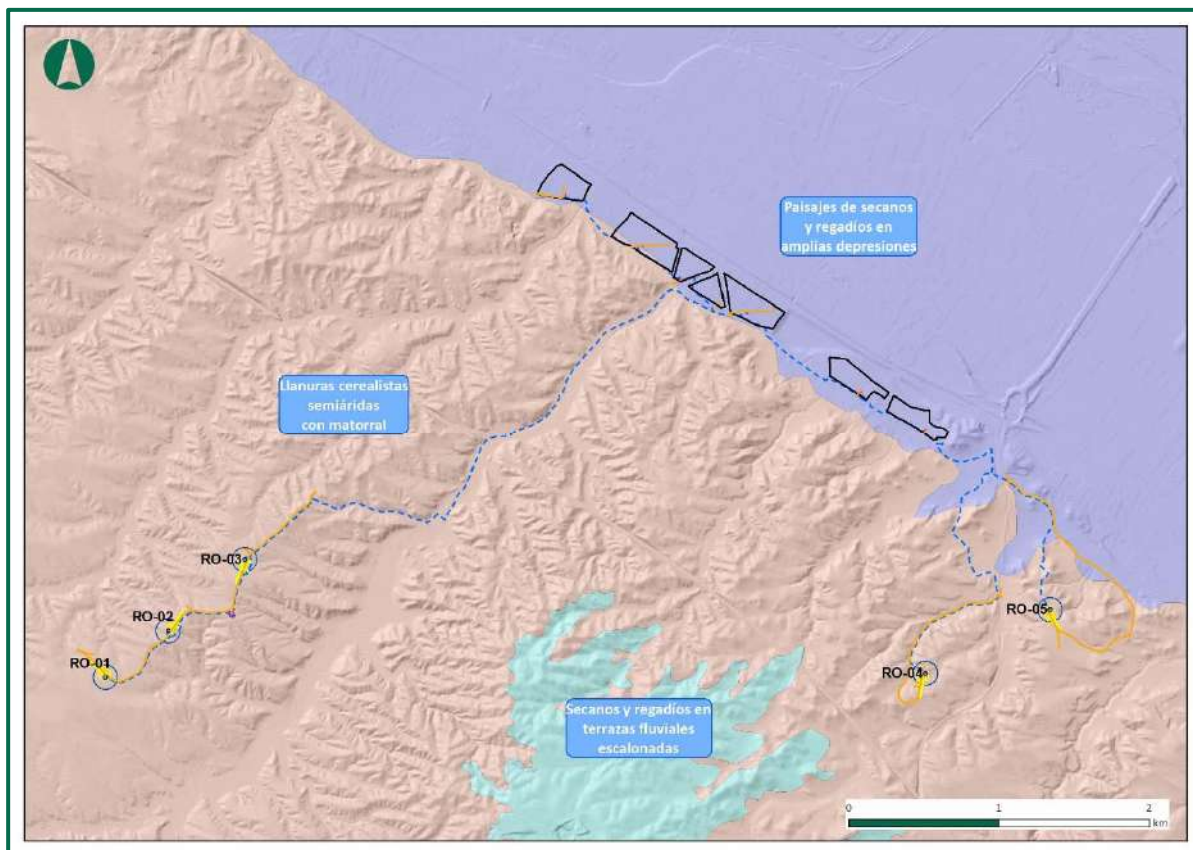


Figura 39. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

"Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones"

El gran dominio paisajístico "Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones" incluye desde pequeñas depresiones intramontañas -entendidas a la escala de trabajo- hasta los grandes valles. Entre estos, cabe citar de norte a sur y de oeste a este, el valle del Aragón, Arba de Luesia, Gállego, Flumen, Alcanadre, Cinca, Ebro, Huecha, Jalón, Huerva, Jiloca y Alfambra. También se han añadido los valles del Martín, Regallo, Guadalope, Matarraña y Algas de menor extensión que los anteriormente citados, así como otros barrancos de fondo plano, poljes como el de Leciñena, los presentes en GúdarJavalambre, Sierra de Albarracín y Maestrazgo o los de las inmediaciones de los Montes de Castejón en Monegros, que en ocasiones han sido capturados por la red de drenaje.

Se trata de un dominio extenso y fragmentado que ocupa una extensión de 6.428,94 km², lo cual, supone un 13,46 % del territorio aragonés y está presente en todo el territorio de Aragón y por ende en todas sus comarcas. Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de

los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno a 560 m. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. El curso fluvial más importante es el río Ebro. Sus afluentes más relevantes por la margen izquierda son el Aragón, Arba de Luesia, Gállego y Cinca. Por su margen derecha: la Huecha, el Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope y Matarraña. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los siguientes cursos fluviales: Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis que se detallan a continuación. Las depresiones de la comarca de Gúdar-Javalambre, compuestas por materiales plásticos que se adaptan a los accidentes tectónicos, derivados de distintas fases de la Orogenia Alpina. Las depresiones de la comarca Sierra de Albarracín generadas por la acción tectónica, y controladas por deformaciones negativas o fallas. La cuenca del Ebro constituida 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.

El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje. 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.). Este dominio alberga un gran número de entidades de población de características fuertemente diferenciadas que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

7.3.4. Análisis de paisaje

CALIDAD DEL PAISAJE

Así mismo, el Mapa de Paisaje de la Comarca de **Zaragoza**, define la calidad de paisaje por el mérito o valor que presenta un paisaje para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos.

Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la instalación en proyecto, la calidad paisajística, alcanza unos valores de 7 sobre 8 (alta) para la PFV Royal y el PE Royal con valores de 3 y 6 (media-alta).

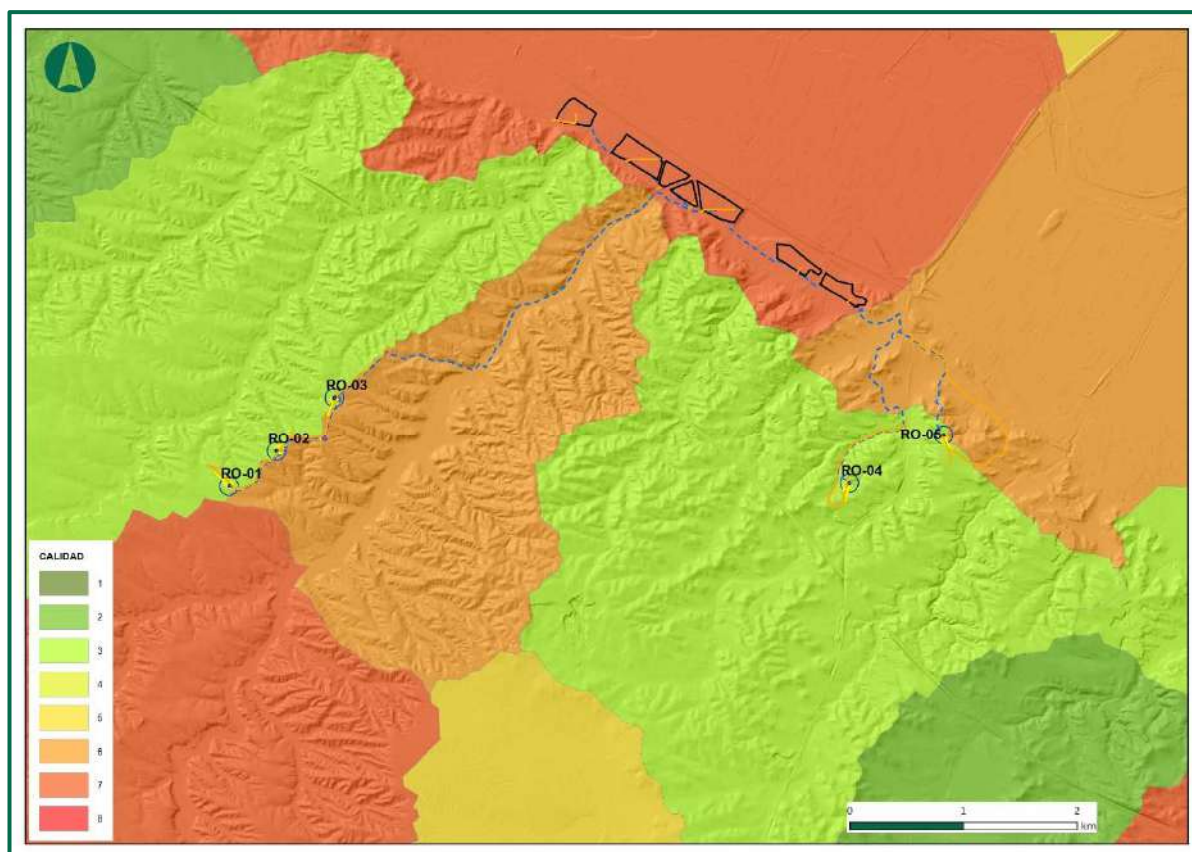


Figura 40. Índice de Calidad del paisaje de la Comarca de Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Según el Mapa de Paisaje, la fragilidad visual del paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Según el mapa de Paisaje, se diferencian 5 categorías de fragilidad. Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por el vallado a planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, la fragilidad paisajística alcanza unos valores de 5 sobre 5. El parque eólico se localiza en zona de fragilidad 2 y 4.

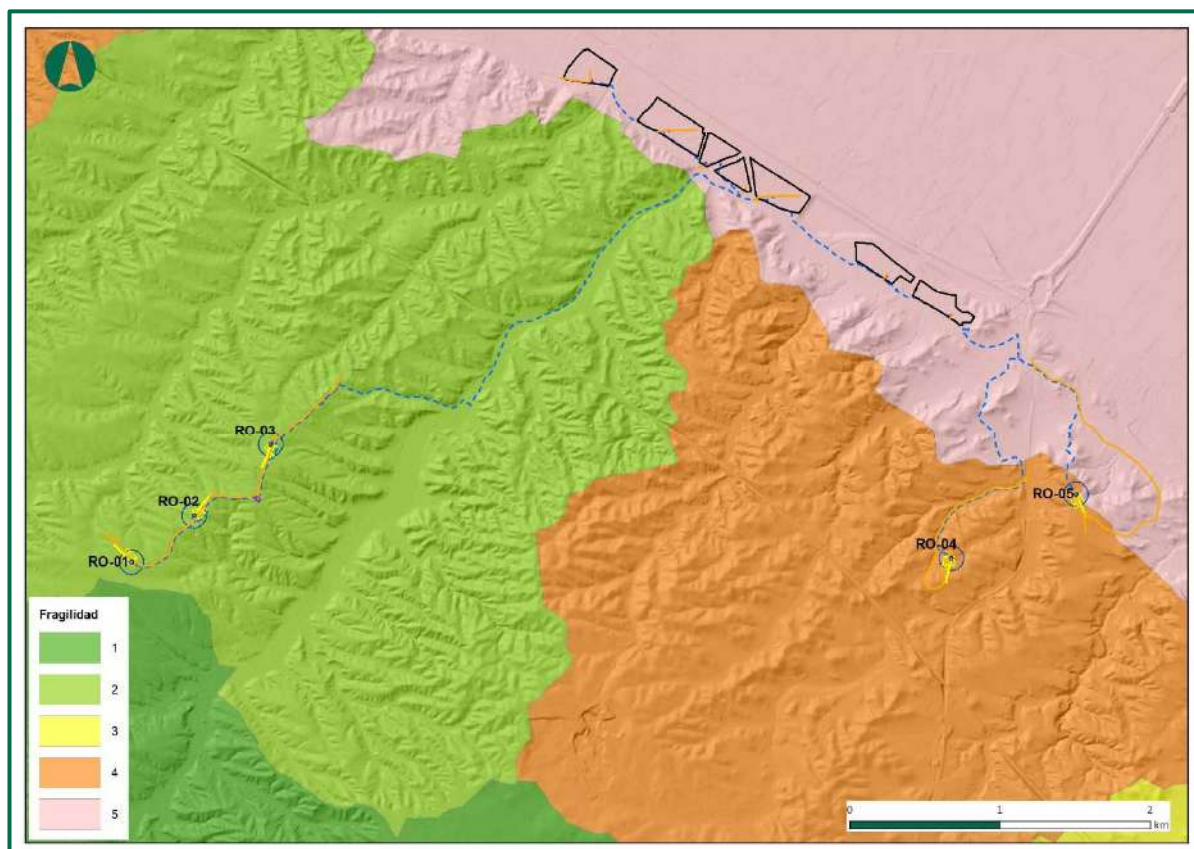


Figura 41. Índice de Fragilidad del paisaje de Comarca DC Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón

Así pues, cruzando los valores de calidad paisajística y fragilidad según los cálculos realizados por el Gobierno de Aragón en los Mapas de la Comarca, la PFV royal va a tener una aptitud muy baja y el parque eólico Royal media, para la acogida de proyectos.

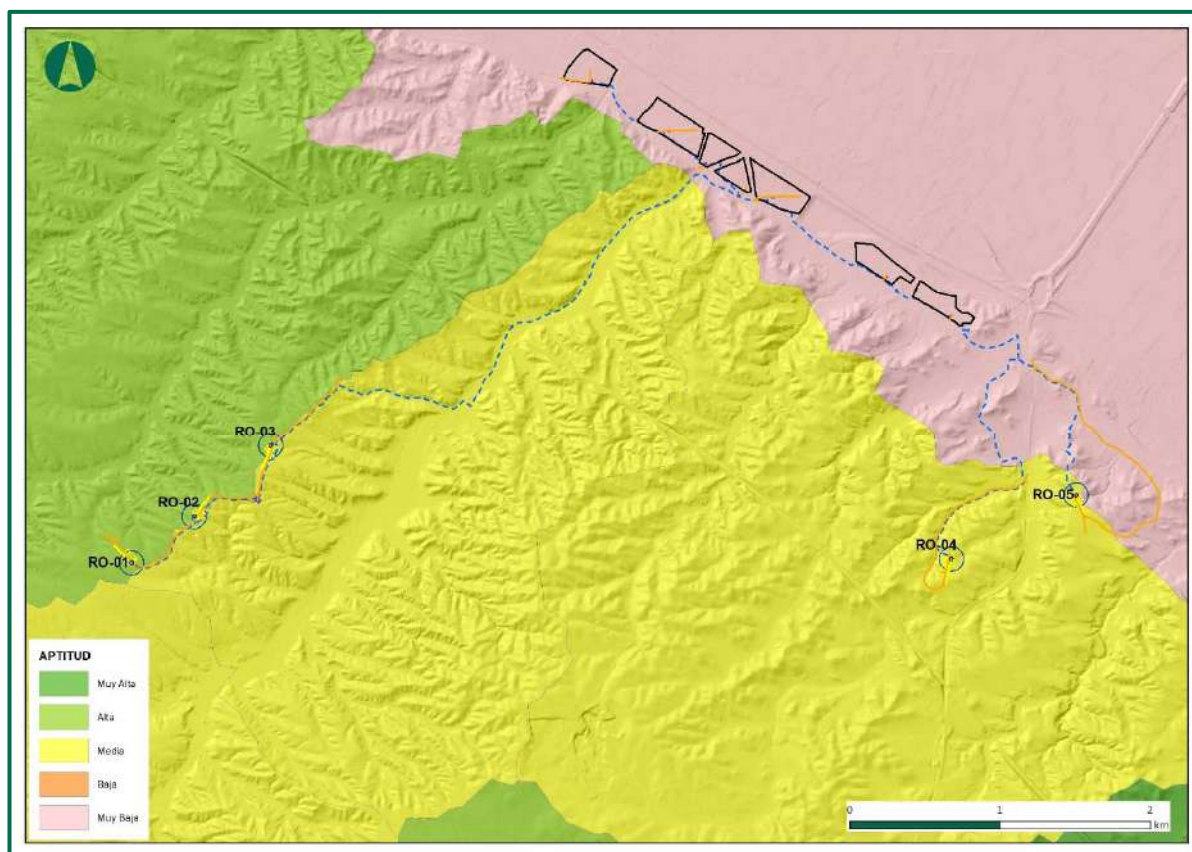


Figura 42. Aptitud del paisaje de la Comarca de Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón.

7.3.5. Fondo escénico

La zona de implantación de la planta fotovoltaica se encuentra en la Depresión del Ebro, cuyos rasgos paisajísticos más señalados son las muelas, plataformas horizontales, extensos cerros testigos donde se ubicará el parque eólico, de la sedimentación terciaria, definidos geomorfológicamente como relieves estructurales de tipo tabular, y que se localizan en las áreas interfluviales del centro de la Depresión. Estas altas plataformas dominan entre 300 y 600 m. amplios valles de fondo plano abiertos a expensas de los materiales margosos o yesíferos poco resistentes; y es precisamente este carácter de relieves prominentes lo que da a este sector central de la Depresión del Ebro un cierto aspecto montañoso.



Fotografía 9. Paisaje dominante en la zona de estudio



Fotografía 10. Balsa Canal Imperial de Aragón



Fotografía 11. Parques eólicos en el horizonte.

7.3.6. Resultados del análisis de visibilidad de la planta fotovoltaica

La envolvente de la cuenca visual de las plantas fotovoltaicas considerada es de 10 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable.

En primer lugar, se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la Planta Solar “**Royal**”, estimando una altura de 4 m para los módulos que conforman el parque.

El resultado para la PFV de “**Royal**” ha concluido que desde el 20 % del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 80 % no se divisará la planta solar, con una superficie de la cuenca de 32.717,59 ha.

La visibilidad de la futura implantación es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose hacia el eje norte del vallado, hacia las zonas bajas del Río Ebro. Así mismo, hay zonas dispersas del sur que podrán divisar la implantación.

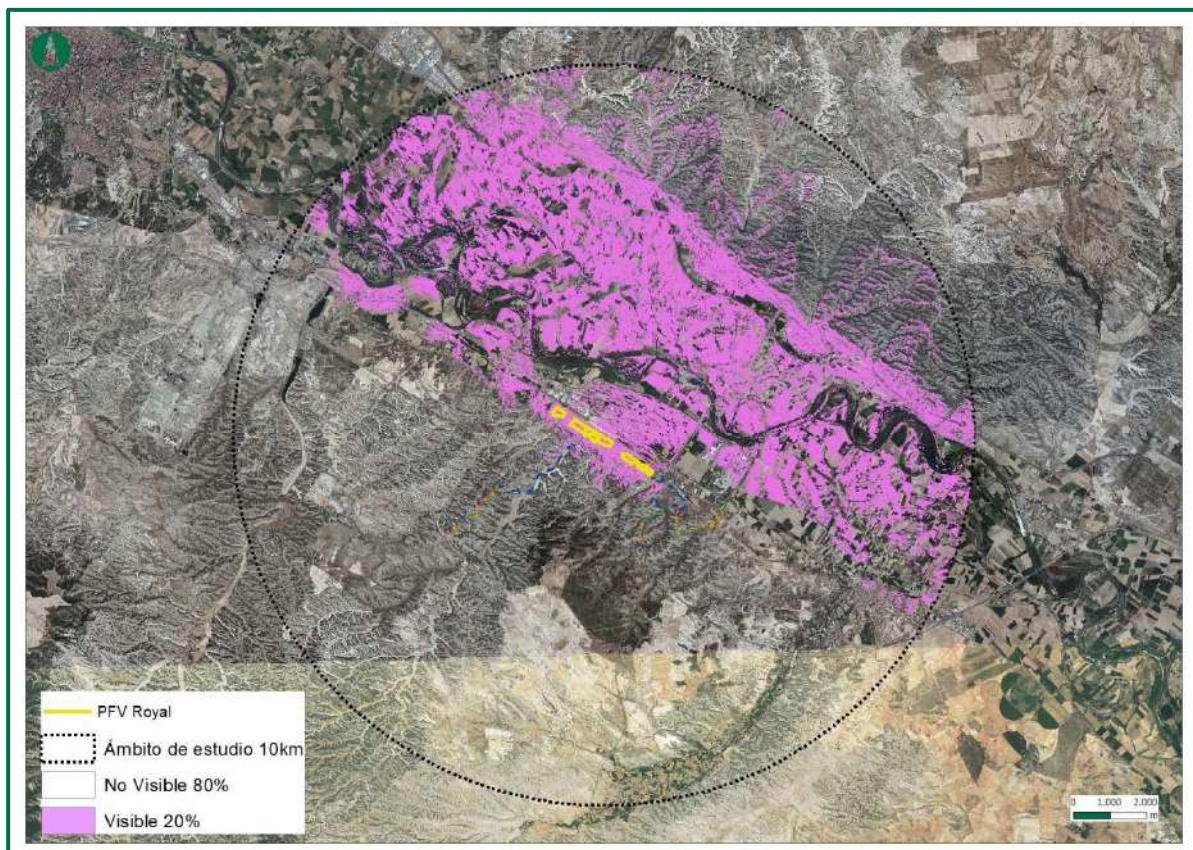


Figura 43. Visibilidad de la PFV en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

7.3.7. Resultados del análisis de visibilidad del parque eólico

En primer lugar, se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación del parque eólico **“Royal”**, estimando una altura de 200 m para los aerogeneradores que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 31 % del territorio considerado, los aerogeneradores serán visibles, mientras que desde el 69 % no se divisará el parque eólico, con una superficie de la cuenca de 32.717,59 ha.

La visibilidad de la futura implantación es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose hacia el eje norte, hacia las zonas bajas del Río Ebro. Así mismo, hay zonas del sur que podrán divisar la implantación, en cotas superiores o iguales, y donde no hay elementos orográficos que hagan de barrera visual:

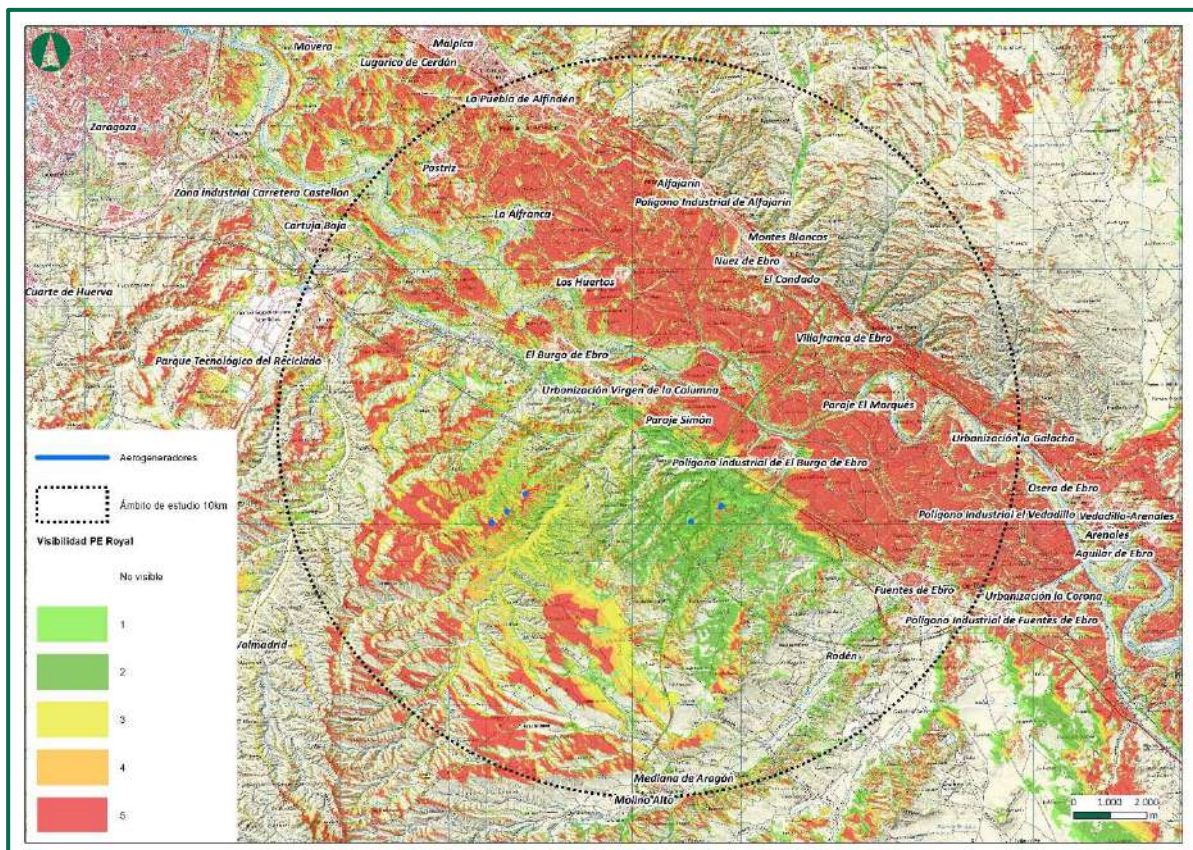


Figura 44. Visibilidad del Parque eólico Royal en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

7.3.8. Descripción de la cuenca visual global obtenida

A continuación, se muestra la visibilidad obtenida global del proyecto híbrido, teniendo en cuenta la visibilidad de la PFV y el parque eólico en conjunto.

Se puede observar que en las zonas donde hay visibilidad de la PFV también la hay del parque eólico. En la zona sur de la cuenca visual, solo hay visibilidad del PE excepto en zonas más deprimidas en donde la orografía hace que no se vea el futuro parque eólico.

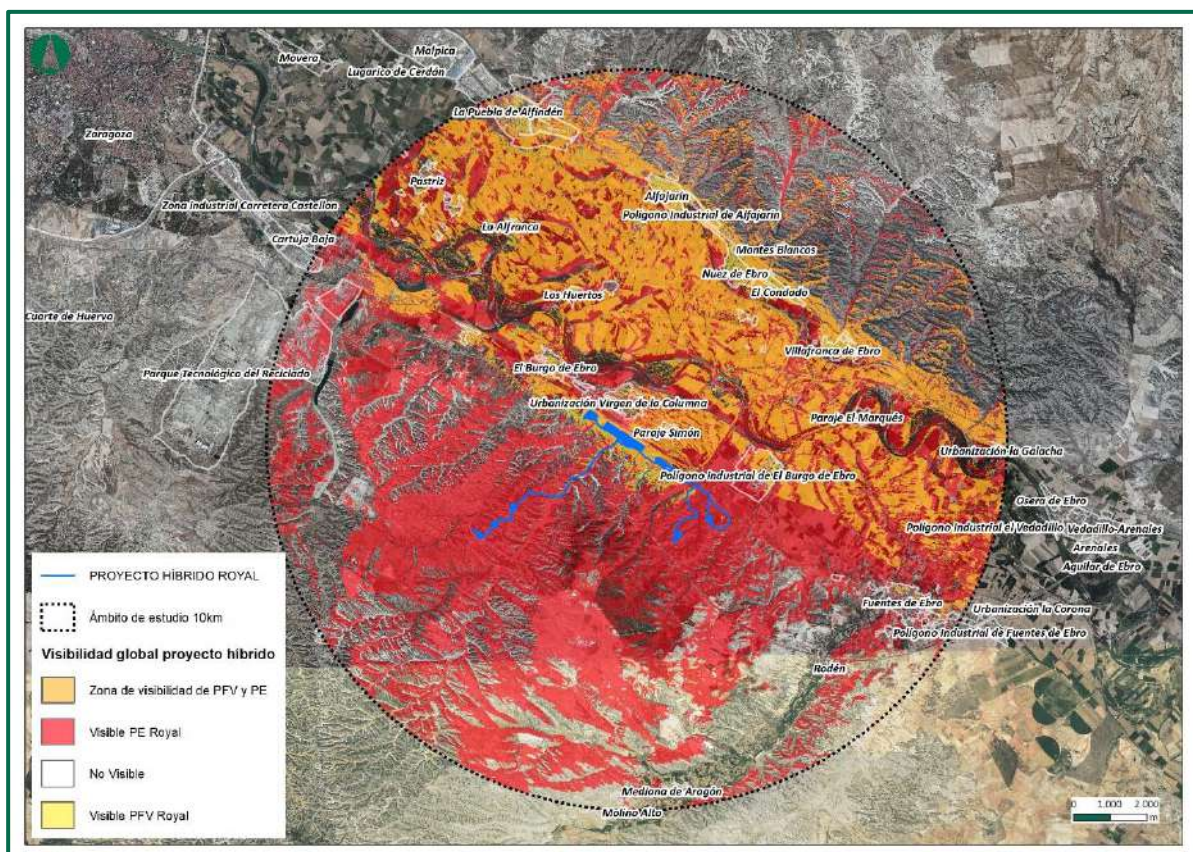


Figura 45. Visibilidad del Proyecto Híbrido Royal en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

7.3.8.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente proyecto, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende, hacia el eje norte y noreste.

7.3.8.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje.

Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúa el proyecto es de 200 m para la PFV y de 335 m para el parque eólico. La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 300 metros; es decir, la instalación se encuentra a una cota más baja que la media del territorio, por lo que el paisaje resulta menos frágil para la Planta Solar Royal y en cambio, el parque eólico domina el paisaje, por localizarse en cotas más elevadas.

7.3.8.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

La cuenca visual de la planta fotovoltaica tiene una forma bastante irregular, alargada extendiéndose por el valle del Ebro, pues el terreno en general es bastante llano. El parque eólico presente una forma de cuenca más amplia, y extensa, evitando las zonas deprimidas, en las que otros cerros tapan a los del parque eólico.

7.3.8.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca.

La cuenca visual de la planta fotovoltaica objeto de este proyecto presenta un porcentaje medio de 80 % de huecos en ambos casos, valor que resulta en una compacidad alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de la implantación. En el caso del parque eólico, el porcentaje de huecos es pequeño, por lo que la compacidad es baja.

7.3.9. Análisis de ruido

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria. La potencia total de la instalación eólica es de 30 MW.

El aerogenerador que se va a instalar es del fabricante Vestas modelo V162 – 6,0 MW, o similar, de 119 metros de altura de buje y rotor de 162 metros.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos, en relación al nivel de presión acústica en cada zona sensible. Este nivel de presión acústica es la emisión de ruido del parque eólico junto con el nivel de presión acústica del ruido ambiental como segunda fuente de emisión. Como zonas sensibles, se han tenido en cuenta a: Polígono industrial de El Burgo de Ebro, Urbanización Virgen de la Columna, Paraje Simón, Rodén, Polígono industrial El espartal, Paridera del Castillo y Paridera del Corralico de Zamora.

POBLACIÓN	ALTURA DE INMISIÓN	RUIDO PRODUCIDO POR PARQUE EÓLICO dB(A)	NIVEL DE RUIDO DIURNO AMBIENTAL	NIVEL DE RUIDO TOTAL (Ambiente + PE)	CUMPLE LOS NIVELES ASIGNADOS AL ÁREA DE USO RESIDENCIAL? (<60dB(A) diurno y <50dB(A) nocturno)
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	4	25,9	40	40,2	si
Urbanización Virgen de la Columna	4	19,8	40	40	si
Paraje Simón	4	22,8	40	40,1	si
Rodén	4	13,8	40	40	si
P.I. El espartal	4	33,6	40	40,9	si
Paridera del Castillo	4	20	40	40	si
Paridera del Corralico de Zamora	4	25,6	40	40,2	si

Tabla 24. Nivel de presión sonora total para los Objetivos de calidad acústica en áreas de alta sensibilidad acústica b. Límite de Inmisión diurno (<60dB(A)) y límite de inmisión nocturno (<50dB(A)).

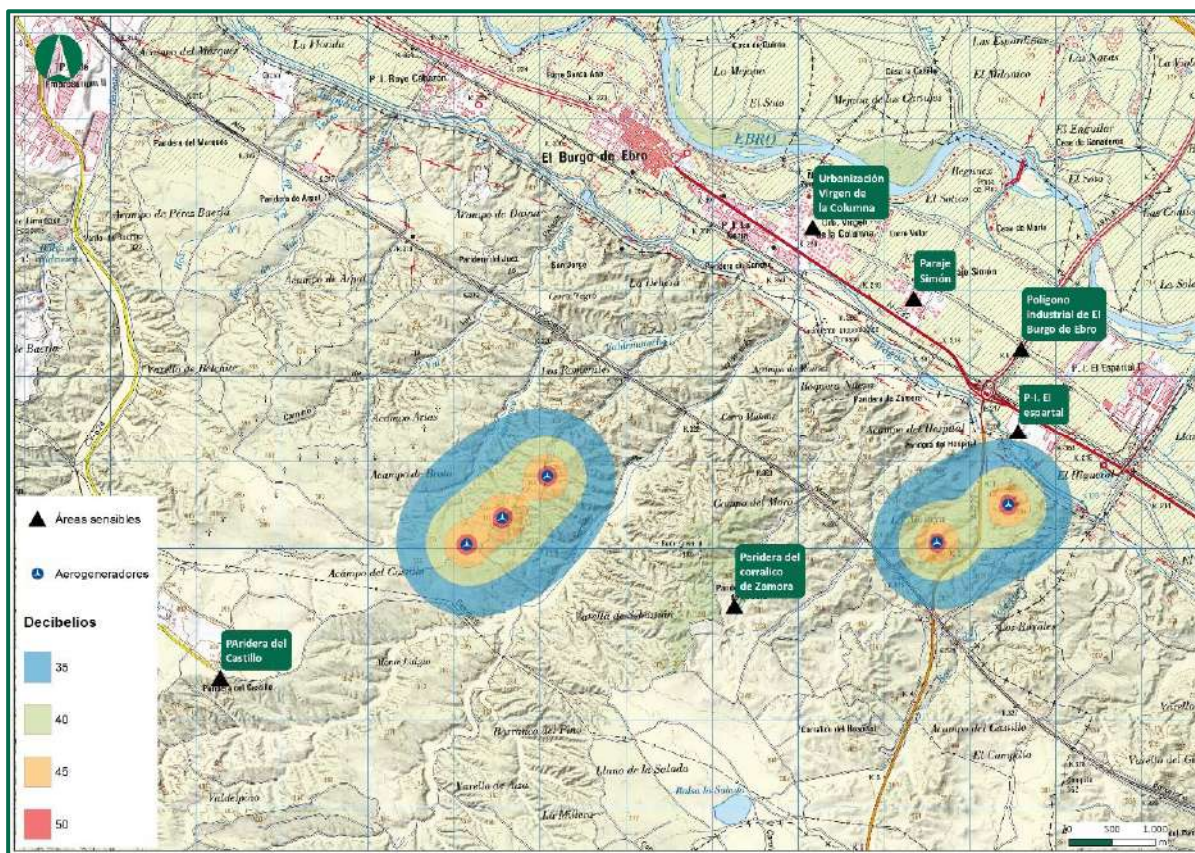


Figura 46. Niveles de presión sonora obtenidos.

Dentro de los parámetros de calidad acústica, las cuales se encuadran el área de alta sensibilidad acústica b, no supera el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del Gobierno de Aragón.

En el ANEXO 3 se analizan las Sinergias sobre el medio biótico, perceptual, socioeconómico y sobre los Condicionantes Territoriales.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca Central, en los municipios de El Burgo de Ebro y Zaragoza.

Comarca D.C. Zaragoza

La Comarca D.C. Zaragoza se localiza en el cuadrante Nororiental de la Península Ibérica, en la zona central de la provincia de Zaragoza. Se trata de un territorio de 2.288,85 Km² que incluye 21 municipios, entre ellos Zaragoza, la capital comarcal y de la provincia.

Su población alcanza los 742.656 habitantes, de los cuales, casi un 90% se concentran en la ciudad de Zaragoza. La densidad de población ronda los 325 habitantes/km², ratio que desciende a menos de 34 habitantes/km² si excluimos el municipio de Zaragoza.

En lo económico cabe destacar la gran dependencia que el conjunto de la comarca presenta con respecto a la ciudad de Zaragoza, centro económico, cultural y de servicios de todo el territorio y de gran parte de la comarca.

En el medio rural comarcal son las actividades agrarias las que aún consiguen mantener un cierto dinamismo en lo económico, especialmente en aquellos pueblos de menor tamaño. La industria y la construcción, constituyen las dos alternativas principales en lo económico.

7.4.1. Situación político-administrativa

Los datos generales de los municipios directamente afectados por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
El Burgo de Ebro	2591	24,86	97,79	3
Zaragoza	673010	973,8	682,84	15

Tabla 25. Datos básicos del municipio.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente a lo largo de los años por su condición de capital de Aragón, la población emigró desde las zonas rurales hacia la ciudad en busca de empleo y mayor calidad de vida. En el caso de El Burgo de Ebro, la evolución ha seguido la misma trayectoria.

MUNICIPIO	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	2021
El Burgo de Ebro	1.070	1.096	1.059	1.143	1.186	1.380	1.171	1.223	1.628	2.356	2.567
Zaragoza	138.617	160.179	202.948	241.867	301.655	467.223	569.830	592.548	612.472	678.114	681.430

Tabla 26. Evolución censal. 1920-2021.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.



Figura 47. Evolución censal El Burgo de Ebro 1920-2021.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

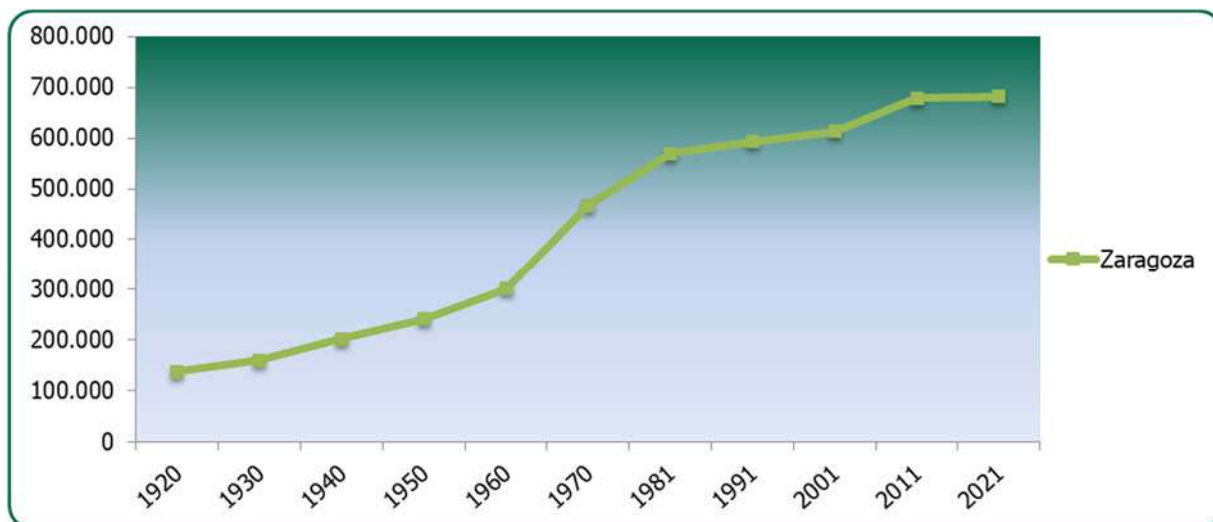


Figura 48. Evolución censal Zaragoza 1920-2021.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

En la siguiente tabla y figura se muestra la evolución de la población de El Burgo de Ebro y Zaragoza en los últimos años.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
El Burgo de Ebro	2.363	2.366	2.381	2.348	2.383	2.431	2.432	2.436	2.486	2.538	2.591
Zaragoza	679.624	682.004	666.058	664.953	661.108	664.938	666.880	674.997	681.877	675.301	673.010

Tabla 27. Evolución censal. 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

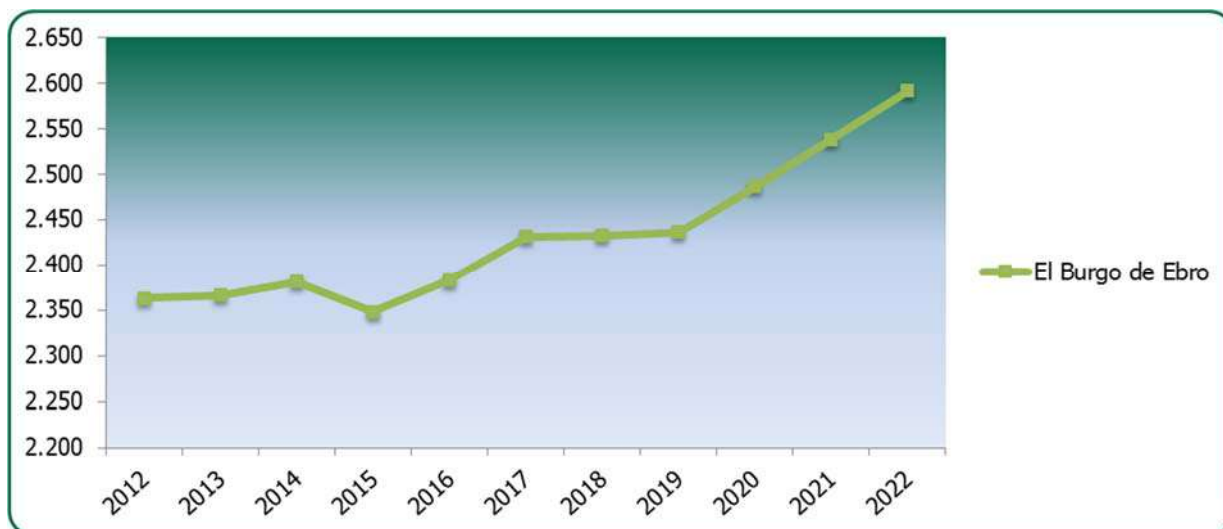


Figura 49. Evolución censal El Burgo de Ebro 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2022.



Figura 50. Evolución censal Zaragoza 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

7.4.2. Actividad económica

7.4.2.1. Tasa de ocupación

En la siguiente figura se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, se observa en El Burgo de Ebro un aumento del número de parados en el año 2013, 2016 y 2020. Durante el periodo comprendido entre dichos años, el número de parados ha sido descendente.

En el municipio de Zaragoza; se observa una tendencia a la baja desde el año 2013 que cambia en el año 2020.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
El Burgo de Ebro	163	175	153	141	143	121	111	113	126	119	97
Zaragoza	59.127	62.549	58.815	53.707	47.305	41.313	38.108	37.159	43.943	42.194	34.172

Tabla 28. Evolución de la tasa de paro en Zaragoza. 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística

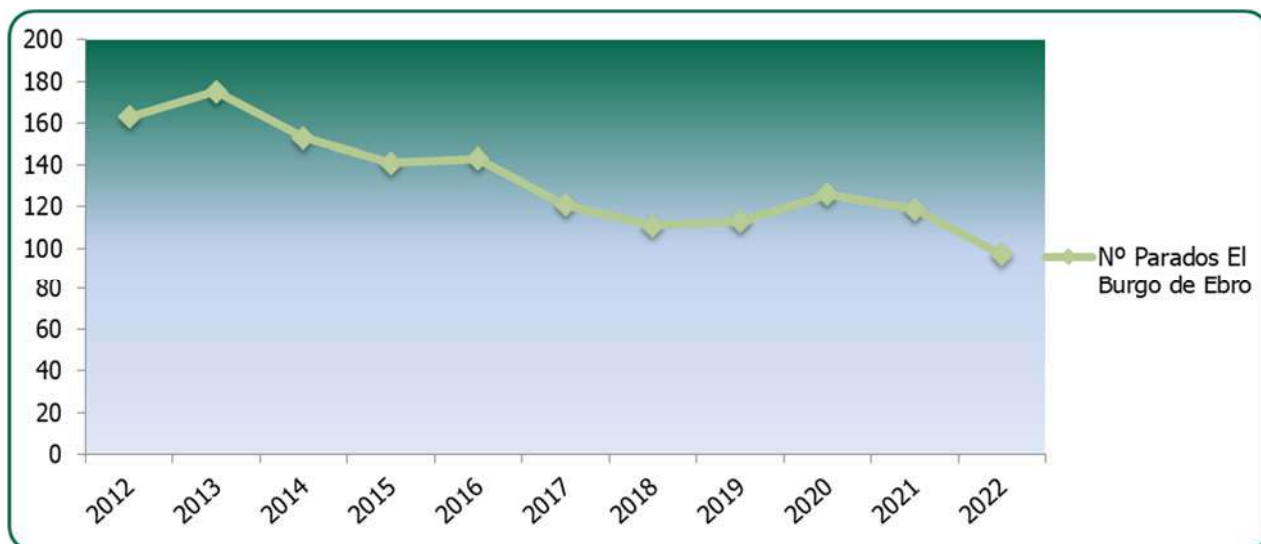


Figura 51. Evolución de la tasa de paro, en El Burgo de Ebro.
 Instituto Aragonés de Empleo. 2023.

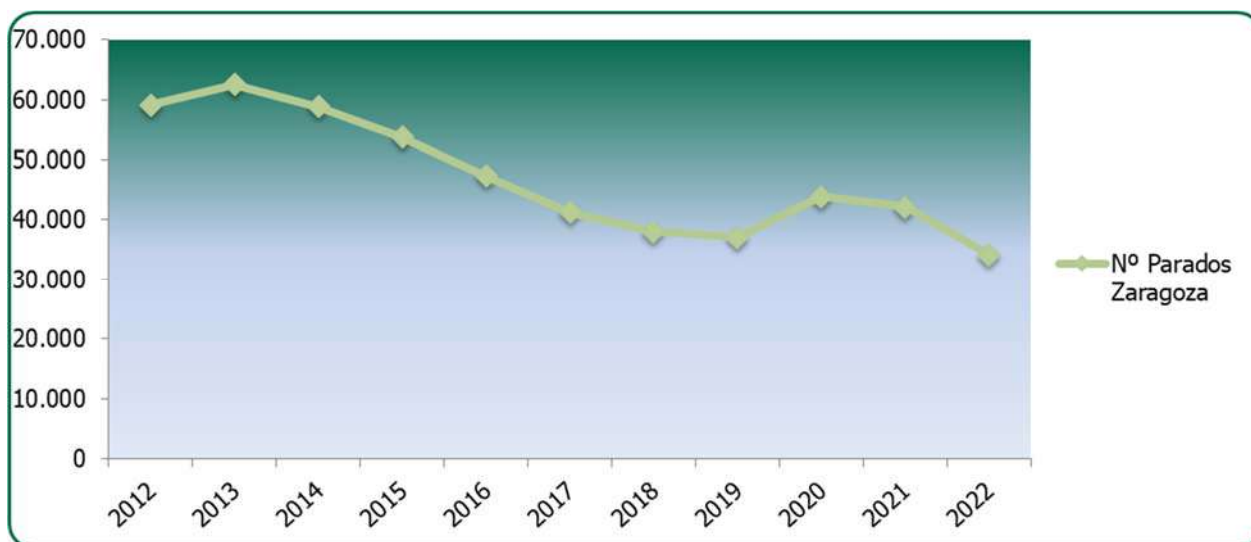


Figura 52. Evolución de la tasa de paro en Zaragoza 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.4.2.2. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en los municipios afectados por el proyecto. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas) de suelo urbano y suelo rústico de los municipios de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

USOS DEL SUELO (HA)	El Burgo de Ebro	Zaragoza
SUELO RÚSTICO	2173,5 Ha	86.958,3 Ha

SUELO URBANO	336,9 Ha	6.676,8 Ha
--------------	----------	------------

Tabla 29. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.

La superficie agraria utilizada (SAU) de la ciudad de Zaragoza representa el 33,4% del total y abarca 32.519,5 Ha.

Cabe destacar que en El Burgo de Ebro de la superficie total del municipio, el 87% es superficie agraria utilizada, 2166,2 Ha.

En el Burgo de Ebro hay 2 explotaciones de agricultura ecológica, que abarcan un total en 137,3 hectáreas, y una explotación dedicada a la ganadería ecológica.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	El Burgo de Ebro	Zaragoza
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	47	830
EXPLOTACIONES GANADERAS	6	13
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	2	78

Tabla 30. Tipos de explotación.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.



Figura 53. Tipo de explotaciones en El Burgo de Ebro
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.



Figura 54. Tipos de explotación.
Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

En las tablas siguientes se observa la distribución de estas explotaciones.

TIPO DE CULTIVO	El Burgo de Ebro	Zaragoza
Cereales para grano	904,93	11.449,5
Leguminosas para grano	0,00	262,4
Patata	0,00	87,3
Cultivos Industriales	0,00	87,7
Cultivos forrajeros	373,12	4.265,1
Hortalizas, melones y fresas	1,09	355,3
Flores, plantas ornamentales	0,00	4,5
Semillas y plántulas	0,00	1,0
Frutales	1,95	1.231,2
Olivar	1,05	202,2
Viñedo	0,52	112,2
Barbecho	259,50	9.167,1

Tabla 31. Superficie agrícola según tipo de cultivo
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse, la actividad agrícola principal son los cereales de grano seguida de los cultivos forrajeros.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	El Burgo de Ebro	Zaragoza
Bovino	285	4.420
Ovino	1.557	22.590
Caprino	10	1.094
Porcino	4.500	12.098
Equino	0	134
Aves	0	271.207
Cunicular	0	328
Colmenas	0	64

Tabla 32. Ganadería.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

7.4.2.3. Sectores económicos

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en los términos municipales afectados por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	El Burgo de Ebro	Zaragoza
Agricultura	44	2.650
Industria	1273	35.449
Construcción	176	20.733
Servicios	659	285.455

Tabla 33. Trabajadores por sector de actividad.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.



Figura 55. Distribución de trabajadores por sector de actividad, El Burgo de Ebro.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

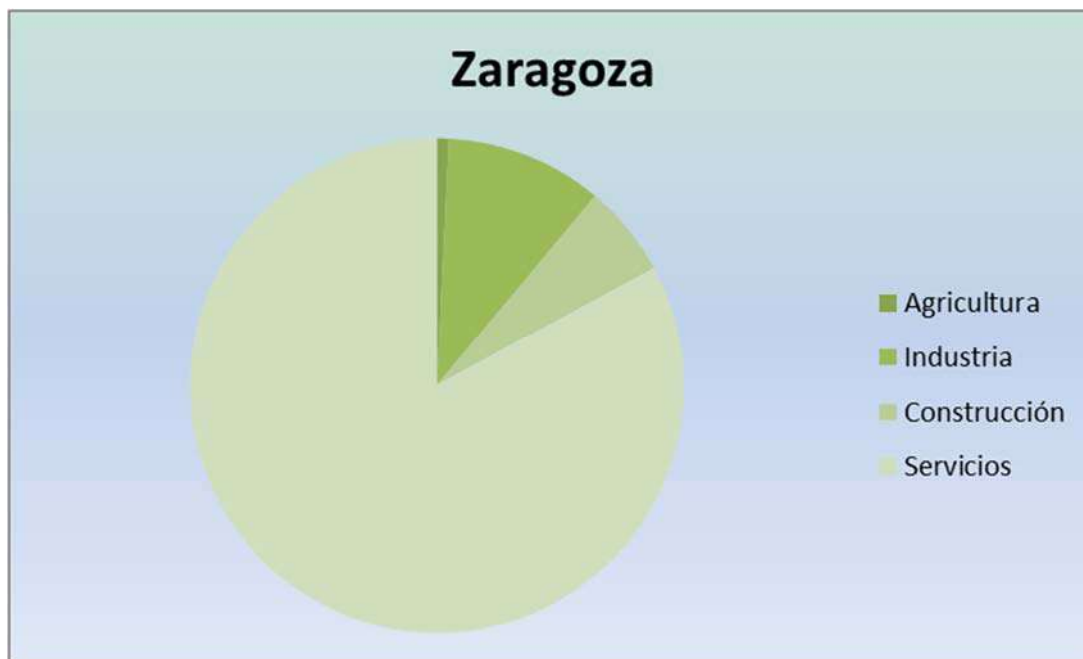


Figura 56. Trabajadores por sector de actividad.
 Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.4.2.4. Servicios sociales

Entendemos por servicios sociales aquellos medios a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se los puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en los municipios existen, entre otros, los siguientes servicios:

SERVICIO	El Burgo de Ebro	Zaragoza
Farmacia	1	323
Centro de salud	0	32
Consultorios	1	16
Hospitales	0	16

Tabla 34. Servicios sociales por municipio.
 Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.4.2.5. Oferta turística

Los servicios presentes en los municipios de ámbito turístico dependen de las dimensiones poblacionales de los municipios, y es el número de habitantes o visitantes aquel que describirá a grandes rasgos la necesidad de estas infraestructuras.

En el municipio de El Burgo de Ebro la capacidad de acogida turística es para 4 plazas.

En el caso de Zaragoza, existen 14.499 plazas de alojamiento turístico.

OFERTA TURÍSTICA	El Burgo de Ebro	Zaragoza
Hoteles, hostales, similares	0	88
Turismo Rural	0	1
Camping	0	1
Apartamentos turísticos	0	222
Viviendas de uso turístico	1	414

Tabla 35. Oferta turística del municipio.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.5.1. Espacios protegidos y de interés

7.5.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designadas por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

Geoparques mundiales de la Unesco

El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geodiversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales.

Ni la zona de actuación del presente proyecto ni sus proximidades se localiza ningún Geoparque en la actualidad.

Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto y su infraestructura de evacuación **no** afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (RamsarES)

En la zona de estudio **no** se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

Espacios de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a entregar una Lista Nacional de lugares (pLIC), la cual, en sucesivas fases, se transformará en Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

Estas zonas son propuestas por las administraciones competentes en su ámbito territorial a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El proyecto no afecta a ninguna figura de Red Natura 2000. No obstante, cabe mencionar los espacios más cercanos:

- ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (ES0000138) localizada a unos 590 m al norte de las instalaciones.
- ZEC Sotos y mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 1.200 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Planas y estepas de la margen derecha del Ebro (ES2430091) a 1.200 m al sur del aerogenerador RO-04 y a 2.245 de RO-01.

- ZEPA Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza (ES0000136) a 2.245 al suroeste de RO-01.

A continuación, se muestra una imagen con los espacios Red Natura 2000 nombrados:



Figura 57. Red Natura 2000 en el entorno del área estudiada. Fuente: MITERD.

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) la futura implantación **afecta al Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 1520***, tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Figura 58: Habitats Interés comunitario.

Cada plataforma de los aerogeneradores, ocupará aproximadamente 7.000 m², de los cuales 2.250 m² serán de ocupación permanente y 4.750 m² de ocupación temporal. Para el cálculo de afecciones por viales y zanjas, se ha tenido en cuenta una anchura de 6 m para viales nuevos y de 1 m para las zanjas. Se han eliminado las zonas que se corresponden con parcelas agrícolas y caminos existentes. En la siguiente tabla, se indica el global de ocupación, en zona de HIC 1520*:

ELEMENTO	SUPERFICIE OCUPACIÓN PERMANENTE	SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL
5 Plataformas y cimentaciones	11.250 m ²	23.750 m ²
Viales de acceso al parque eólico	31.840 m ²	-
Zanjas de conexión	-	3.205,2 m ²
TOTAL	43.090	26.955,2

Tabla 36. Superficies de ocupación en zona declarada como HIC 1520*.

7.5.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) 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.

El futuro proyecto híbrido afecta con 4 de los 5 aerogeneradores, a zona establecida como IBA. Se denomina "Belchite - Mediana".



Figura 59. IBA en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.5.1.3. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: "Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los

espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón".

Posteriormente, el 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, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de interés geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

Espacios Naturales Protegidos

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Los ubicados al noreste de la zona del proyecto son:

- Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, ubicado a 980 m de la PFV.
- Zona Periférica de Protección de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, ubicado a 660 m de la PFV.



Figura 60. REDNAT en el entorno del área estudiada. Fuente: IDEARAGON.

Lugares de interés geológico

Como ya se ha comentado en el apartado de geología relativo a los puntos de interés geológico, gracias al Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

No se afectará a ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.

El proyecto no afectará a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.

Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal, Humedales

El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios. La delimitación de el más cercano se localiza a 1.189 m al oeste, y al este se localiza otro denominado “Galacho de El Burgo de Ebro”, y al sur del proyecto está “La Salada”, ambos pertenecientes a la red natural de Aragón.

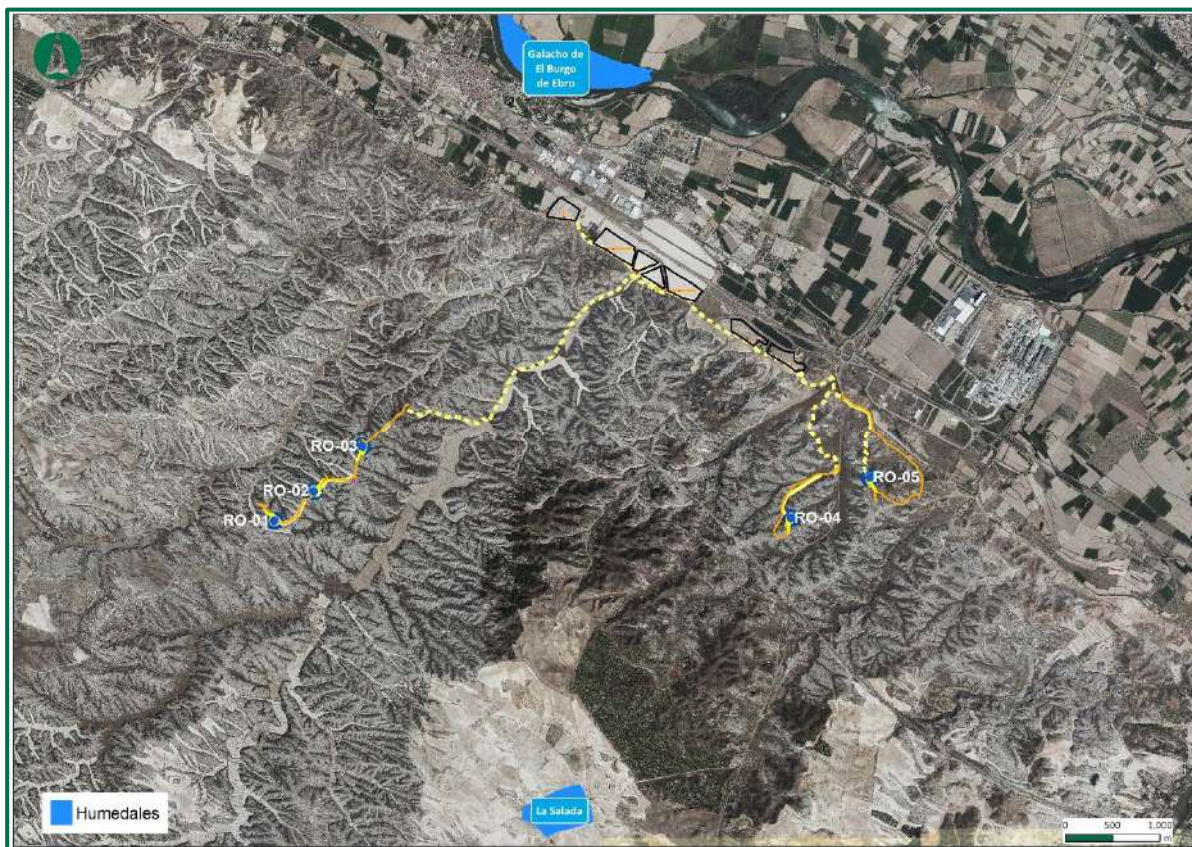


Figura 61. Humedales en el entorno del área estudiada. Fuente: IDEARAGON.

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento que fue creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito

territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actualmente, según el artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión.

El proyecto no afecta a ningún área delimitada por ningún PORN. El más cercano está a 460 m al norte y se denomina "Sotos y Galachos del Ebro (tramo Escatrón-Zaragoza)" aprobado mediante el Decreto 89/2007, de 8 de mayo (BOA de 25/06/2007).



Figura 62. PORN en el entorno del área estudiada. Fuente: IDEARAGON.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

Prácticamente la totalidad del proyecto queda incluido en el **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, pero no afecta a ningún área crítica establecida para la especie.

La parte oriental del paque eólico y de la fotovoltaica, se incluyen en el **Ámbito de protección de KRASCHENNIKOVIA CERATOIDES**.

La zanja de evacuación atraviesa el **Ámbito de protección de MARGARITIFERA AURICULARIA - Canal Imperial de Aragón**.

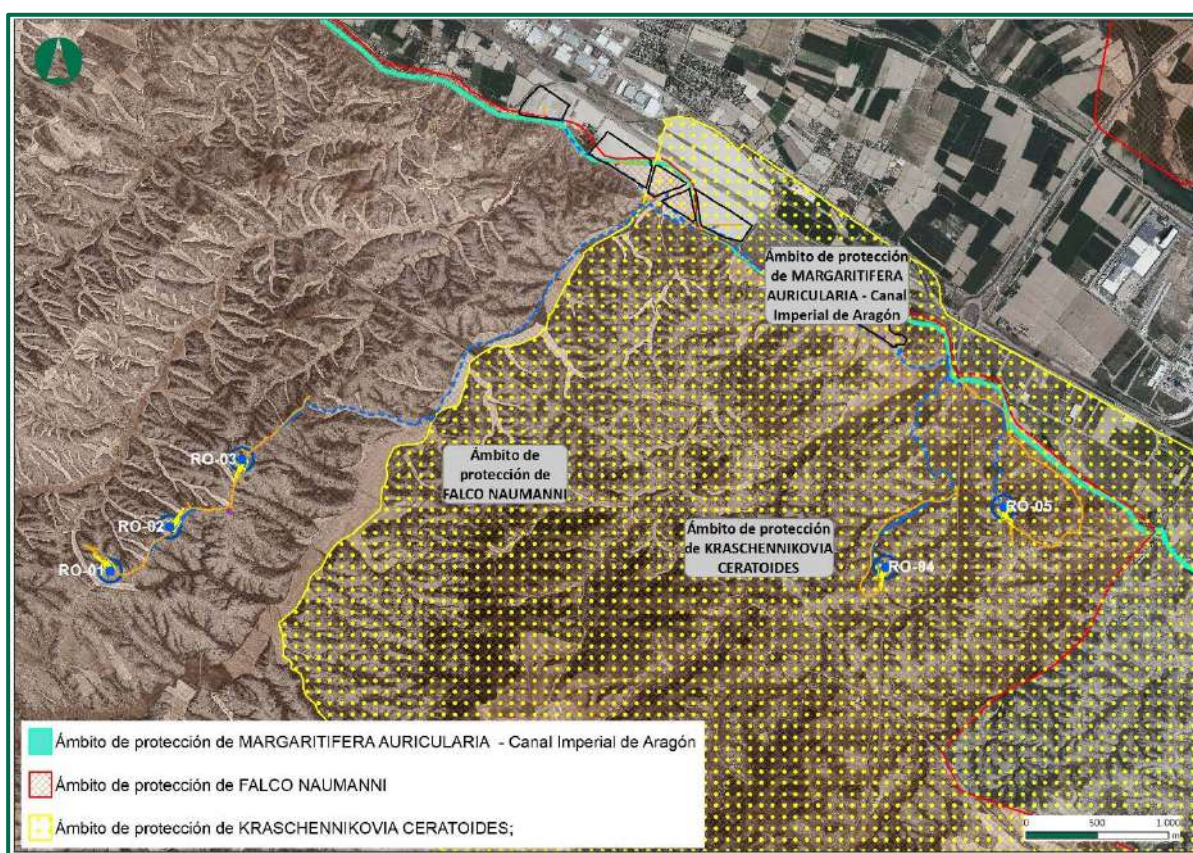


Figura 63. **Ámbito de protección del Cernícalo primilla.** Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

En cuanto a áreas críticas, el proyecto se localiza al norte de un área crítica para el Cernícalo primilla.

Además en relación con la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en

Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”, el parque eólico se localiza en su parte occidental en área crítica para estas especies.

El ámbito propuesto por la Dirección General de Sostenibilidad para un futuro plan de conservación del hábitat de la alondra ricotí cuya tramitación administrativa comenzó mediante la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat. En relación con ello, el proyecto queda próximo a áreas de Alondra ricotí.

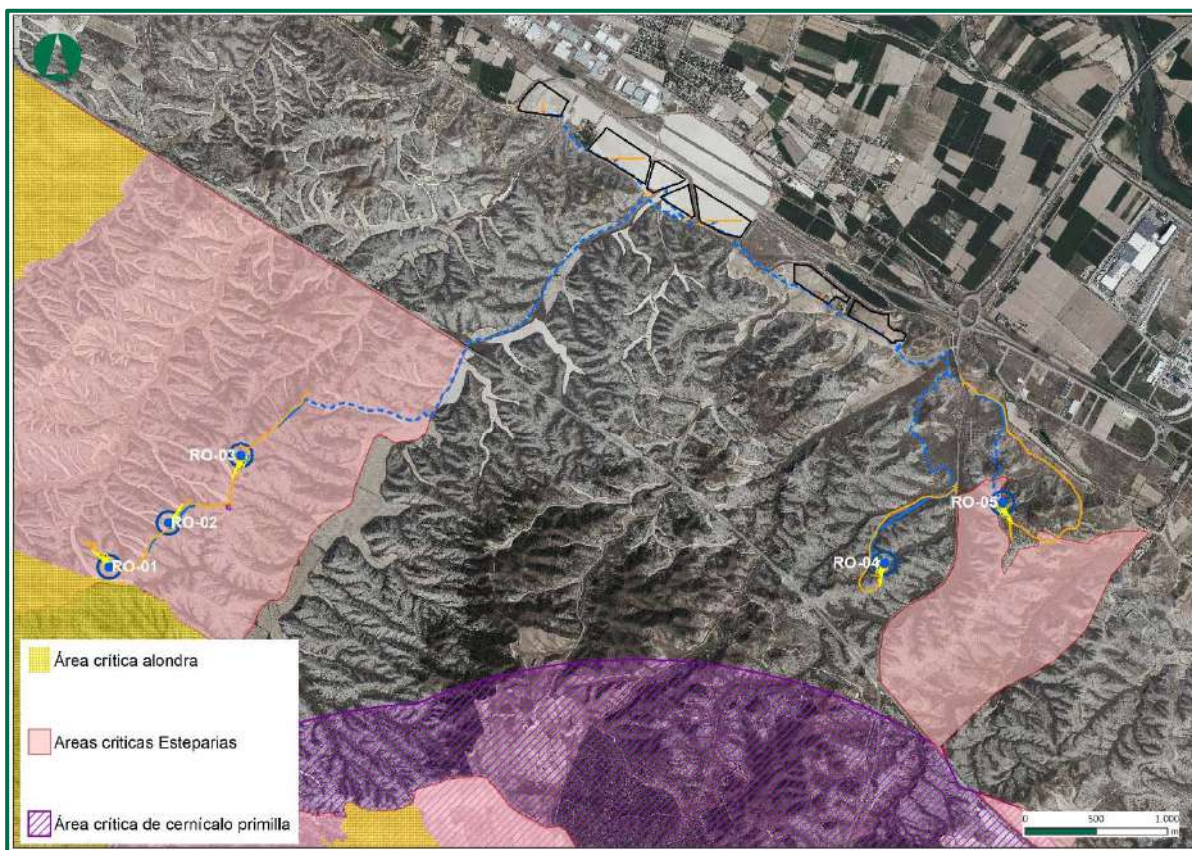


Figura 64. Áreas críticas para las especies. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de una de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de

dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.



Figura 65. ZPAEN. Fuente: MITERD

Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

El proyecto **no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)**. Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitres leonados (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

7.5.1.4. Índice de Sensibilidad Ambiental

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos **parques eólicos y plantas fotovoltaicas**, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

Con esta zonificación del territorio, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica. El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: "...los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores...". Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de precaución y acción cautelar, así como el de acción preventiva de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos,

que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

El resultado final, que constituye la herramienta de zonificación ambiental, consiste en un *grid* continuo para cada tipo de energía (eólica y fotovoltaica) que muestra el territorio español con una rampa de color donde se indica el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

La ubicación de la fotovoltaica se sitúa en zona de Alta sensibilidad ambiental en su mayoría, salvo su parcela más occidental que se ubica en una zona de baja sensibilidad ambiental.

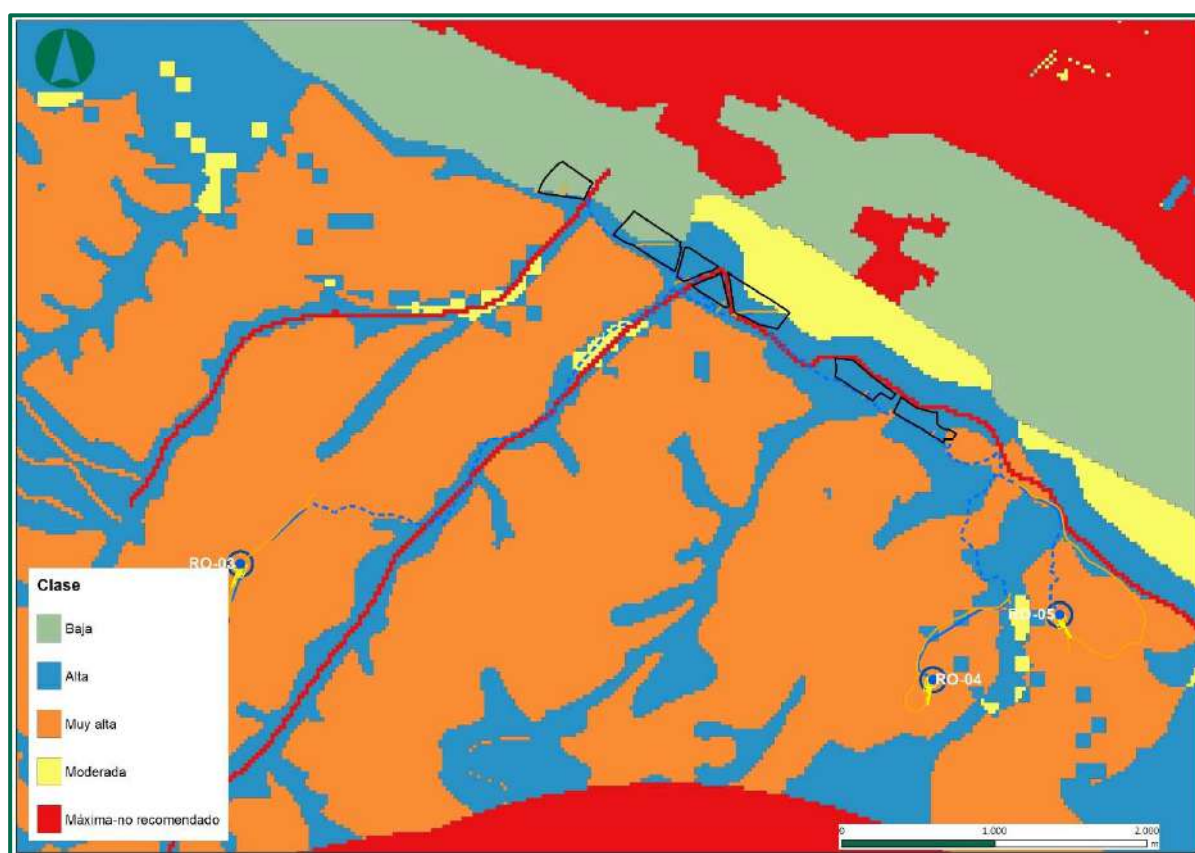


Figura 66. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables. Fuente: MITERD.

El parque eólico, **se sitúa en zona de Muy Alta sensibilidad ambiental.**

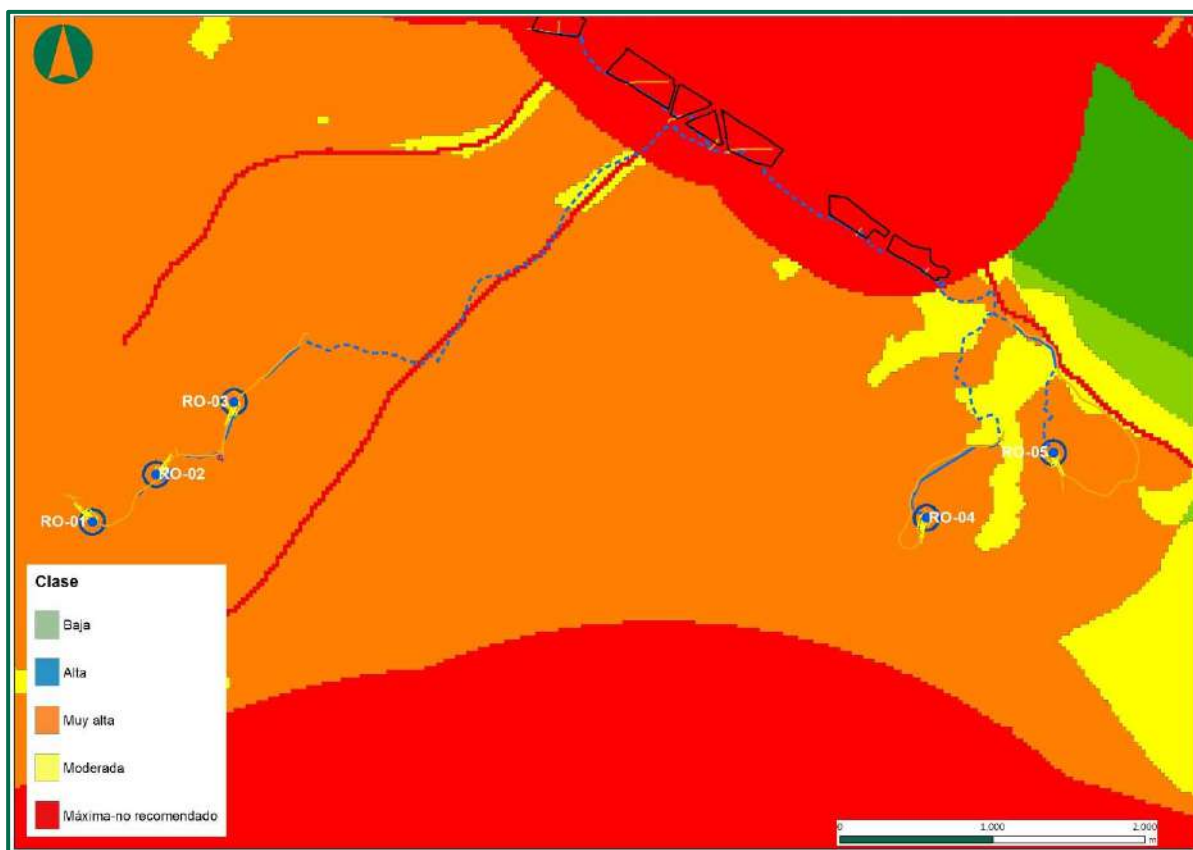


Figura 67. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables. Fuente: MITERD.

7.5.2. Infraestructuras

7.5.2.1. Parques eólicos

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto, queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico.

En la envolvente de 10 km se encuentran los siguientes parques eólicos:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Acampo Arias 3ª fase	Acampo Arias, S.L.	18	En explotación
Acampo Arias 2ª fase	Acampo Arias, S.L.	18	En explotación
Romerales 1	Alectoris Energía Sostenible 1, SL	49,4	En explotación
Romerales 2	Alectoris Energía Sostenible 3, SL	49,4	En explotación

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
I+D El Espartal de 6 MW	Iberdrola Renovables Aragón S.A.	34,65	En explotación
Rodén	Eoextrem Desarrollos SL	6	En explotación
I+D Acampo Hospital	Enel Green Power España S.L.	6	En explotación
El Coto	Energía Inagotable del Proyecto El Coto, S.L.	20	En explotación
Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes	Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes	36	Autorización en construcción
Acampo Sancho	EDP RENOVABLES ESPAÑA S.L	45	Autorización en construcción
Fuentes I	Desarrollos Agronómicos Industriales 4, SL	30,4	Autorización de construcción
Fuentes II	ENERGIA INAGOTABLE DEL PROYECTO FUENTES DE EBOR, SLU	30,4	Autorización de construcción
Espartal Eólico 3	Mudejar Wind, S.L.	10	En trámite
Espartal Eólico 4	Mudejar Wind, S.L.	10	En trámite
Baerla	Solvento Desarrollos Eólicos, S.L	24,25	En trámite

Tabla 37: Relación de parques eólicos en el ámbito en estudio. Fuente: ICEARAGON.

A continuación, se muestra la figura con la ubicación de las poligonales de los parques proyectados y los que están en funcionamiento:

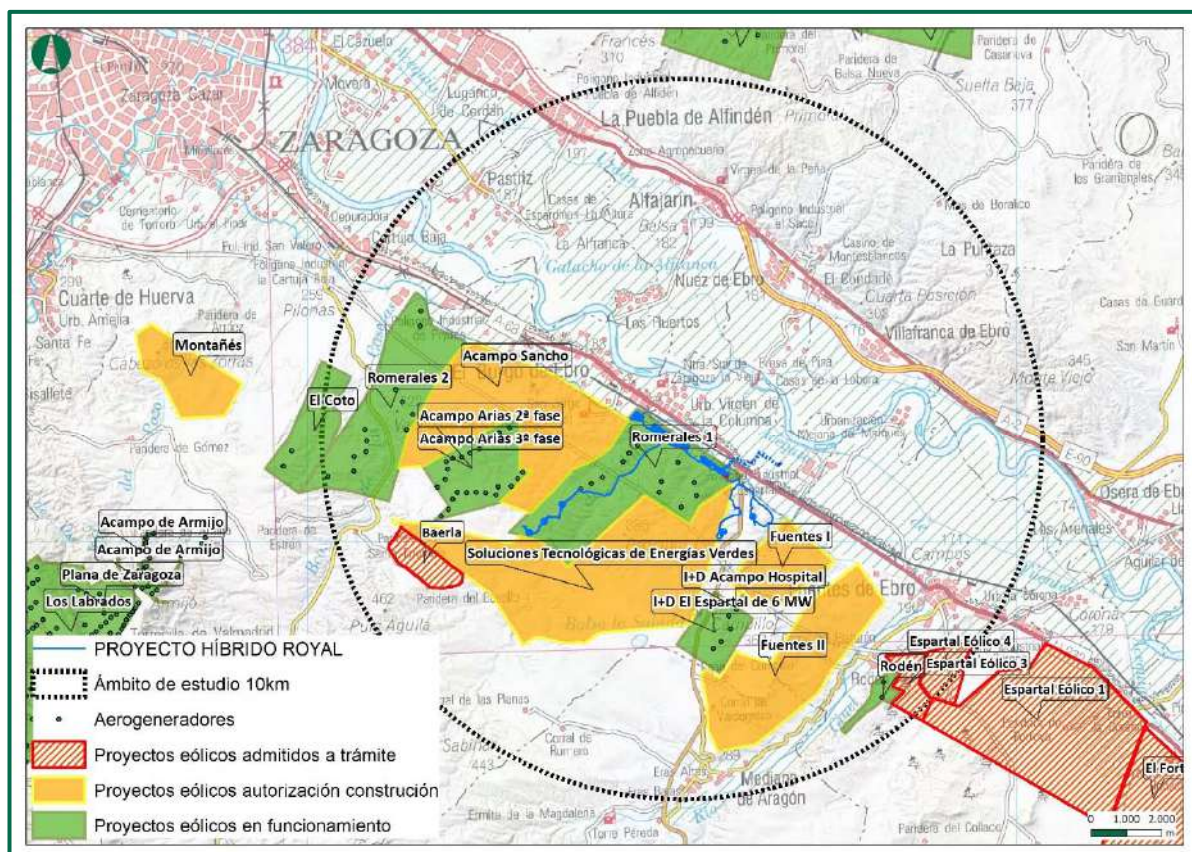


Figura 68. Parques eólicos en el ámbito de estudio (10 km). Fuente: ICEARAGON y elaboración propia.



Fotografías 12. parques eólicos en el ámbito de estudio

7.5.2.2. Plantas fotovoltaicas

En el entorno del presente proyecto se han localizado 35 plantas en proyecto y 7 en explotación, tal y como puede verse en la tabla posterior:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA	ESTADO
NUEZ 1	QOICHI 1 SL	1	Admitidas a trámite
PFV ESPARTAL V	SOLAR ENERGY LEON SL	7	Admitidas a trámite
ACAMPO LUCIA	EDP Renovables España SL	15	Admitidas a trámite
PFV ESPARTAL III	SOLAR ENERGY LEON SL	7	Admitidas a trámite
PFV ESPARTAL SOLAR 3	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	Admitidas a trámite
PFV ESPARTAL SOLAR 2	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	Admitidas a trámite
PFV ESPARTAL IV	SOLAR ENERGY LEON SL	7	Admitidas a trámite
La Niña	ARENA GREEN POWER REN 53, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
La Pinta	ARENA GREEN POWER REN 55, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 118	ARENA GREEN POWER REN 36, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 117	ARENA GREEN POWER REN 34, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 116	ARENA GREEN POWER REN 32, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 100	ARENA GREEN POWER REN 30, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 85	ARENA GREEN POWER REN 35, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 74	ARENA GREEN POWER REN 39, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 73	ARENA GREEN POWER REN 40, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
El descubrimiento 69	ARENA GREEN POWER REN 38, S.L.U.	6	Admitidas a trámite
EL COTO (Hibridación)	ENERG=A INAGOTABLE DEL PROYECTO EL COTO, SL	14	Admitidas a trámite
MEJANA	ADVANCED CUSTOM DESIGN SL	0	Admitidas a trámite
PFV RODEN (Hibridación)	EOLEXTREM DESARROLLOS SL	0	Admitidas a trámite

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA	ESTADO
RIBERAS DEL EBRO 2	ARENA GREEN POWER REN 60, S.L.U.	5	Admitidas a trámite
LA SANTA MARIA	ARENA GREEN POWER REN 58, S.L.U.	5	Admitidas a trámite
PFV RIBERAS DEL EBRO 1	ARENA GREEN POWER REN 57 S.L.U.	5	Admitidas a trámite
PFV SARAQUSTA	ARENA GREEN POWER REN 59 S.L.U.	5	Admitidas a trámite
Campos de la Ordana	ESPERANZA Y FERNANDO SL	0	Admitidas a trámite
PFV VIENTOS DE ARAGËN 2	ARENA GREEN POWER REN 62 S.L.U.	5	Admitidas a trámite
PFV LA PINTA	ARENA GREEN POWER REN 55 S.L.U.	0	Admitidas a trámite
LA NIÑA	ARENA GREEN POWER REN 53 S.L.U.	0	Admitidas a trámite
BURGO I	Everything is Great SL	12	Autorización de construcción
PFV CLARITA	VALDENFORNE SOLAR S.L.	6	Autorización de construcción
FACHINA	YEQUERA SOLAR 1 S.L.	6	Autorización de construcción
PFV OLIVERA I Y III	ENERLAND GENERACION SOLAR 14 SL	12	Autorización de construcción
EL ESPARTAL II	SOLAR ENERGY LEON SL	5	Autorización de construcción
CP EL ESPARTAL I	SOLAR ENERGY LEON SL	21	Autorización de construcción
MEDIANENSE	INFLUENTIAL LEADERS, SL	1	Autorización previa
FUENTES	ENERLAND GENERACION SOLAR 18, SL	1	En funcionamiento
CARTUJOS 1	PLANTA SOLAR OPDE 15 S.L.	29	En funcionamiento
CARTUJOS 2	PLANTA SOLAR OPDE 15 S.L.	15	En funcionamiento

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA	ESTADO
EL MARQUÉS	FP LUX REIO PV ZARAGOZA, SLU	12	En funcionamiento
ACAMPO ARPAL	EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.	10	En funcionamiento
ALFAJARÍN SOLAR	ALFAJARIN SOLAR S.L	1	En funcionamiento
FEDE	RENOVABLES DE LA CLAMOR SLU	27	En funcionamiento

Tabla 38. Relación de plantas fotovoltaicas en un ámbito de 10 km entorno al presente proyecto.

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de las mismas respecto a las Plantas Solares fotovoltaicas objeto de estudio:

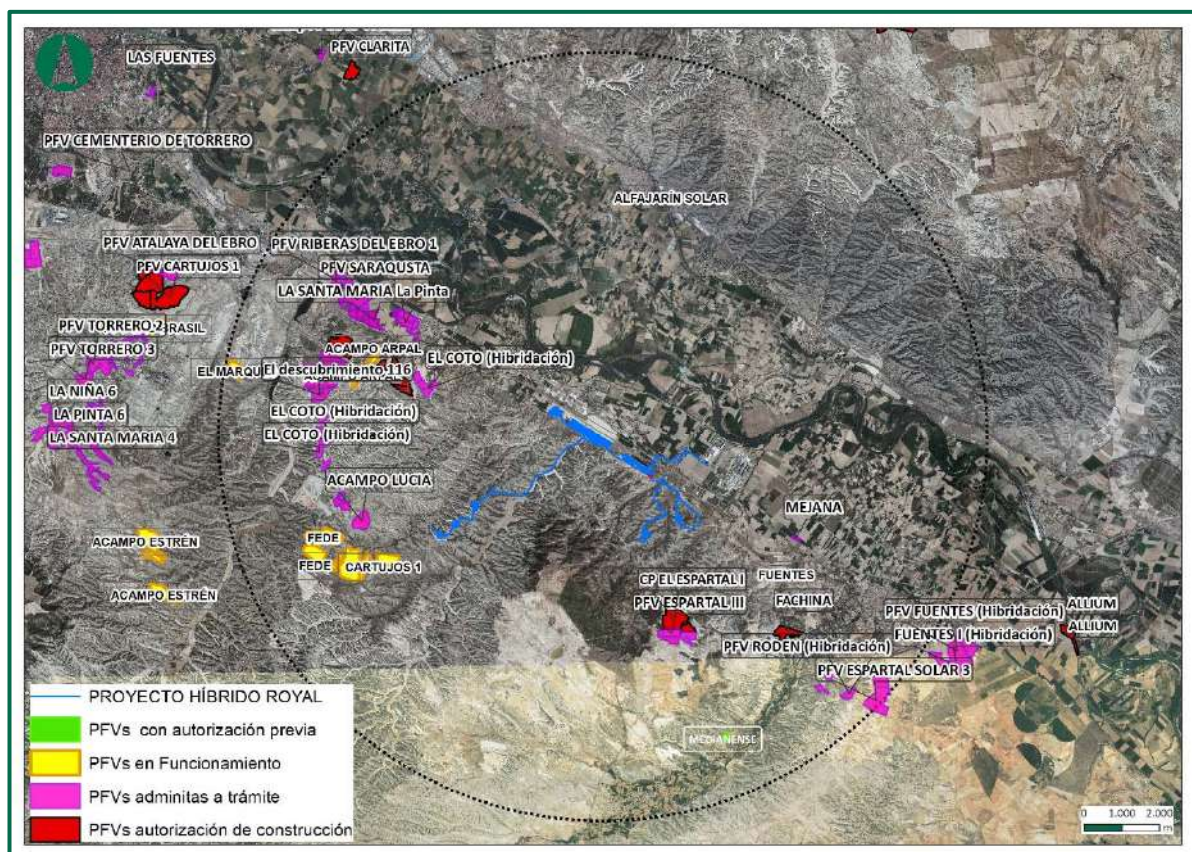


Figura 69. Plantas fotovoltaicas el ámbito de estudio (10 km). Fuente: elaboración propia.

7.5.2.3. Infraestructuras eléctricas

Respecto a las subestaciones incluidas en el ámbito de estudio, cabe indicar que son muy numerosas y se encuentran las siguientes:

NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE
ACAM_ARIAS	EL BURGO DE EBRO	NUEZ DE EBRO
AVE ZARAGOZA	EL ESPARTAL	PRYDES
AVE-ZARAGO	EL_BURGO	R_EL_BURGO
CD EL ESPARTAL	ESPARTAL	RENFE EL BURGO
CH.PINA	FUENTES	SAN BRUNO
D_CARTUJA	FUENTES DE EBRO	TRONCHETTI
DEPURADORA LA CARTUJA	NUEZ	TUDOR

Tabla 39. Relación de subestaciones eléctricas de en un ámbito de 10 km entorno al presente proyecto.

En el ámbito de estudio se encuentran varias líneas eléctricas de alta tensión, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

NOMBRE	TENSIÓN	NOMBRE	TENSIÓN
AVE-ZARAGO-ACAM_ARIAS	45 kV	FUENTES-EL BURGO	45 kV
AZAILA-PINA-FUENTES	45 kV	FUENTES-PI_FUENTES-QUINTO	45 kV
CARTUJOS-PE AFLOR	45 kV	MALPICA-NUEZ DE EBRO	45 kV
CARTUJOS-SAN BRUNO 1	45 kV	NUEZ-CHPINA	45 kV
CARTUJOS-SAN BRUNO 2	45 kV	PE AFLOR-AVE ZARAGOZA	45 kV
EL BURGO-PRYDES	45 kV	PRYDES-ALUMALSA	45 kV
ESCATRON-VILLANU (1)	45 kV	SAICA-EMERGENCIA	45 kV
ESCATRON-VILLANU (2)	45 kV	TORRERO-AVE-ZARAGOZA	45 kV
ESPARTAL-ESCATRON	45 kV	TORRERO-D. CARTUJA	45 kV
ESPARTAL-FUENTES (1)	45 kV	TORRERO-MALPICA	45 kV
ESPARTAL-FUENTES (2)	45 kV	TORRERO-PE AFLOR (1)	45 kV
ESPARTAL-R_EL_BURGO-CARTUJOS	45 kV	TUDOR-DEPURADORA	45 kV
ESPARTAL-R_EL_BURGO-TUDOR	45 kV	AVE-ZARAGO-ACAM_ARIAS	220 kV
ESPARTAL-TORRER220	45 kV	CARTUJOS-PE AFLOR	220 kV
ESPARTAL-TRONCHETTI	45 kV	ESCATRON-VILLANU (1)	220 kV

NOMBRE	TENSIÓN
ESCATRON-VILLANU (2)	220 kV
ESPARTAL-ESCATRON	220 kV
ESPARTAL-TORRER220	220 kV
PE AFLOR-AVE ZARAGOZA	220 kV

NOMBRE	TENSIÓN
TORRERO-AVE-ZARAGOZA	220 kV
TORRERO-PE AFLOR (1)	220 kV
TORRERO-MALPICA	132 kV

Tabla 40. Relación de líneas eléctricas de AT en un ámbito de 10 km entorno al presente proyecto.

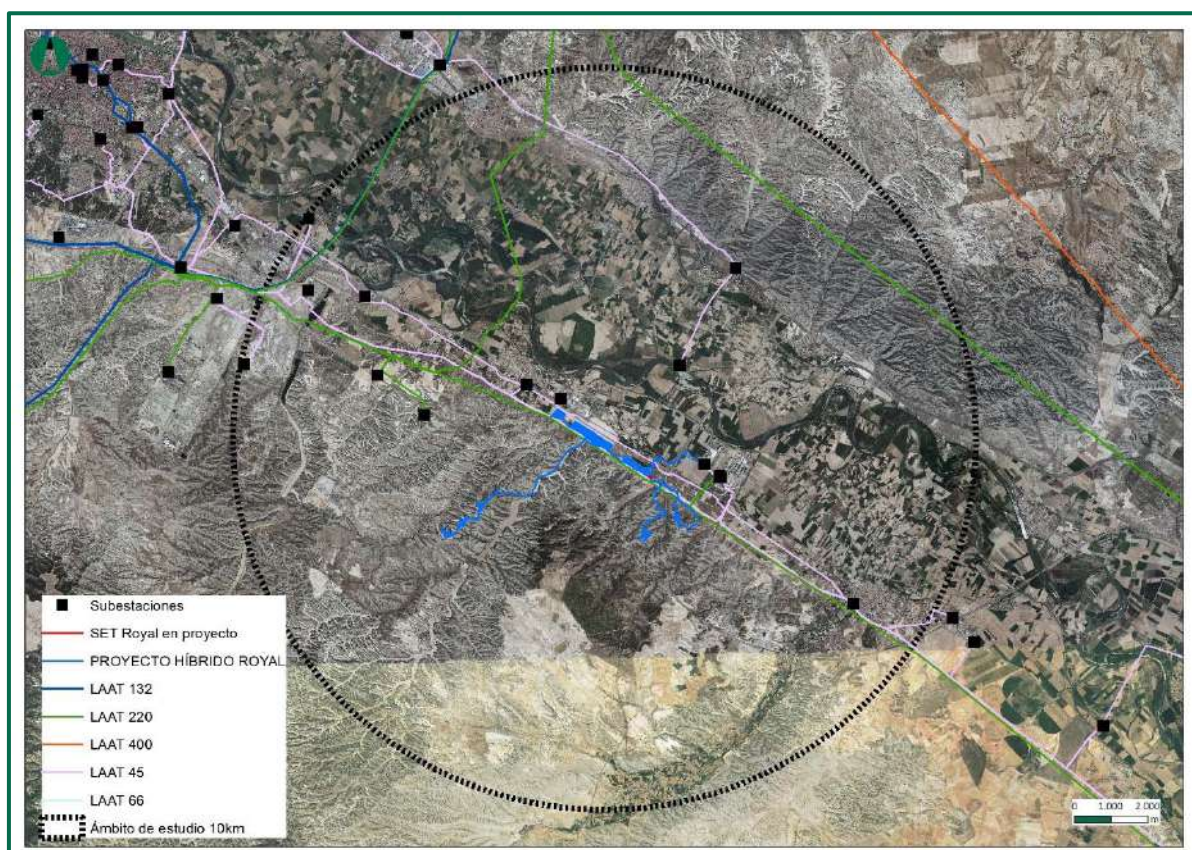


Figura 70. Sistema eléctrico en el ámbito de estudio. Fuente: Red eléctrica y Endesa.

7.5.2.4. Red viaria

Otras infraestructuras inventariadas a tener en cuenta en el estudio de sinergias es la red viaria. Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad. Las carreteras que encontramos en el ámbito de las futuras implantaciones y la denominación de éstas, se recogen en la siguiente tabla y posteriormente, el trazado y recorrido se puede ver en la figura:

Código de carretera e itinerario	Longitud (m)
A-2	7627,78
(Ronda Norte) Madrid-Zaragoza y Fraga-Barcelona	7627,78
A-222	10003,06
El Burgo de Ebro (N-232) por Belchite a Montalbán	10003,06
A-222a	2561,25
Mediana de Aragón	2561,25
A-68	7836,11
Figueruelas - El Burgo de Ebro	7836,11
AA-1	7186,56
Villafranca de Ebro - N-232	7186,56
AP-2	13630,68
Autopista del Nordeste	13630,68
CHE0103	20084,63
CV-209	12152,50
Mediana de Aragón - N-232 (Fuentes de Ebro)	10573,33
Variante de Mediana de Aragón	922,60
CV-314	927,07
Santa Isabel por Movera a Pastriz	927,07
CV-624	8153,41
La Puebla de Albortón - N-232	8153,41
CV-683	672,56
Nuez de Ebro - N-II	672,56
N-232	26039,00
Figueruelas - El Burgo de Ebro	6560,62
Variante Fuentes de Ebro	9203,54
Vinaroz-Santander	10274,83
N-232a	4930,36
Vinaroz-Santander	4930,36
N-II	12403,08
Madrid a Francia por Barcelona	12403,08
N-IIa	9012,12
Total general	265699,13

Tabla 41. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: ICEARAGON.

El tramo de la red viaria más cercano a las implantaciones es la carretera perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Ebro y la autovía N-232, que se encuentran a una distancia a menos de 200 metros desde las fotovoltaicas. También se encuentra la línea ferroviaria AVE Madrid-Puerta de Atocha-Barcelona-Sants, que es la más cercana del proyecto híbrido Royal. Por otro lado, hay multitud de caminos agrícolas en la zona, tal y como puede observarse en la imagen posterior.

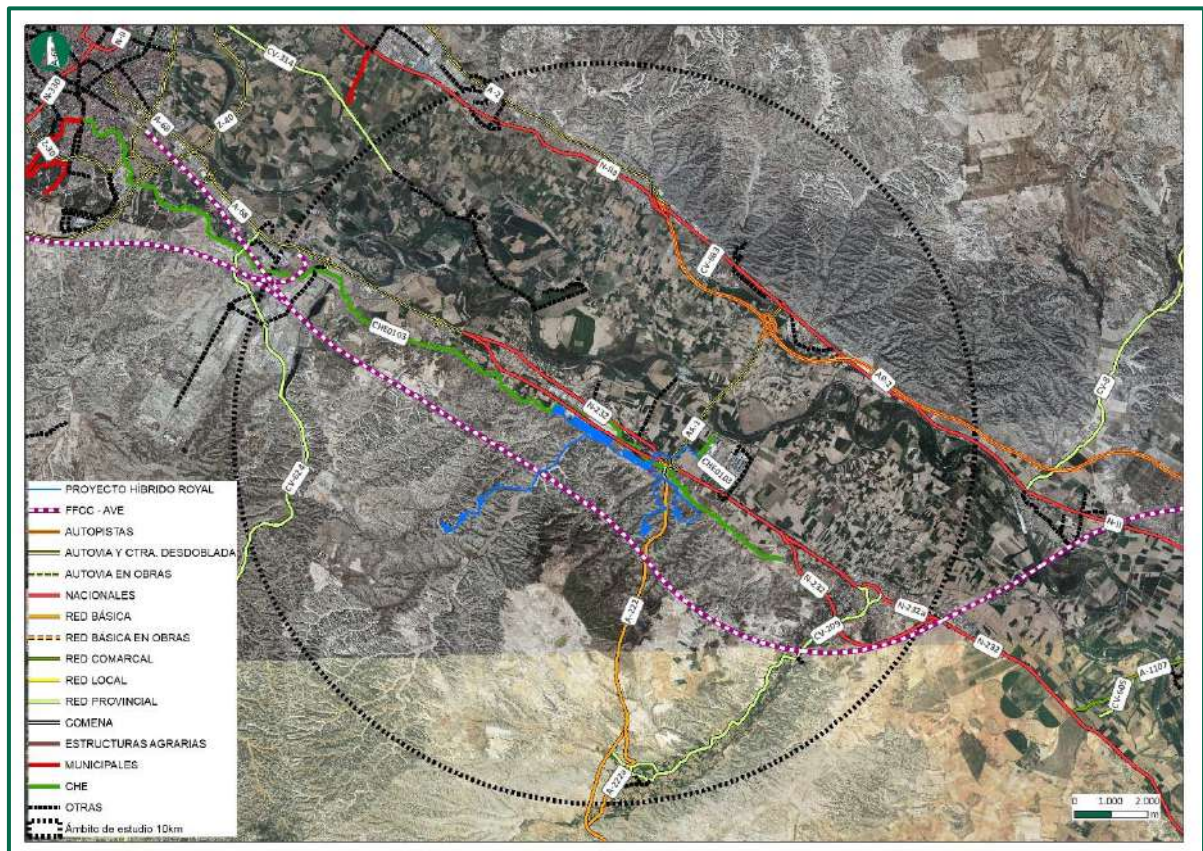


Figura 71. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: CNIG.

7.5.3. Concesiones mineras

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte

crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva. Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEARAGON). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A de Aragón. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B de Aragón. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C de Aragón. Son el resto de los recursos minerales no incluidos en las otras secciones.
- Registro Minero de recursos de la Sección D de Aragón. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar la cartografía disponible en el IDEARAGÓN, se ha podido constatar que la futura implantación **no afecta a concesiones mineras.**

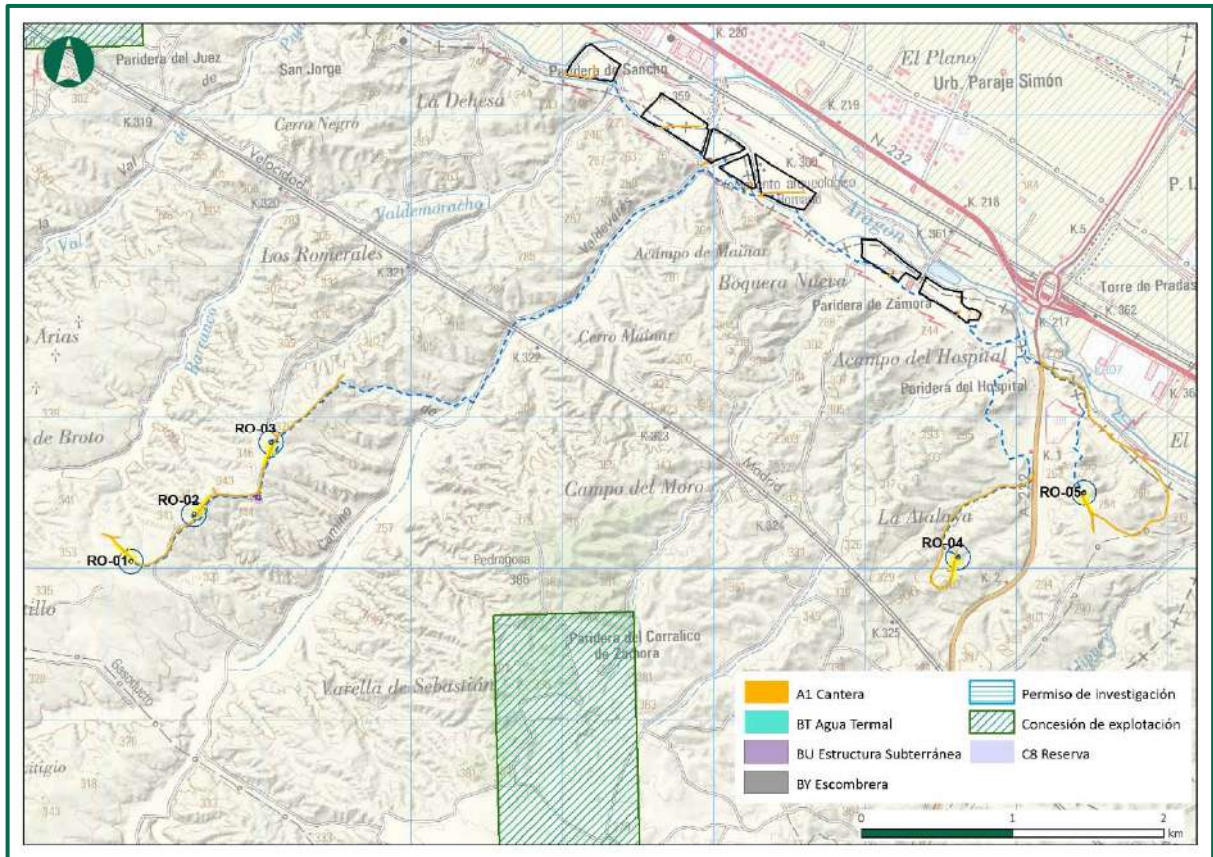


Figura 72. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente IDE Aragón

7.5.4. Planeamiento urbanístico

Los términos municipales a los que que afecta el proyecto son El Burgo de Ebro y Zaragoza.

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en los municipios afectados por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO
El Burgo de Ebro	PGOU	18/06/2013
Zaragoza	PGOU	18/06/2013

Tabla 42. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la clasificación del suelo directamente afectado por las futuras infraestructuras de la PFV es Suelo No

Urbanizable Genérico (SNU-G) y Suelo Urbanizable No Delimitado (SUZ-ND) y el parque eólico se localiza en uelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

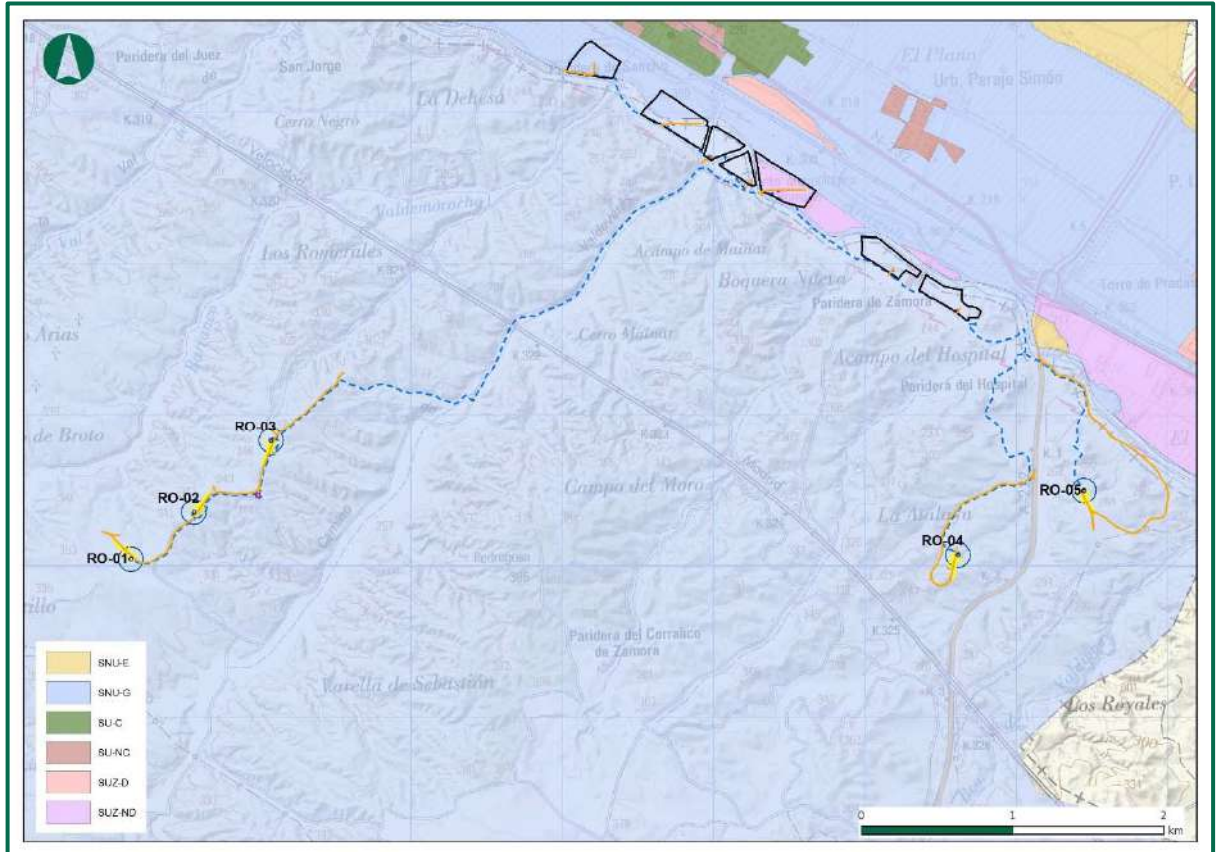


Figura 73. Planeamiento urbanístico.

7.5.4.1. La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA)

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en el DECRETO 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón. y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón, las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las

referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

El ámbito de aplicación de la EOTA lo constituye la globalidad del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, sin perjuicio de que puedan establecerse estrategias específicas para ámbitos territoriales inferiores, mediante directrices de ordenación territorial zonales o especiales, programas de gestión territorial, planes sectoriales, planes y proyectos de interés general de Aragón, y planeamiento urbanístico.

En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la EOTA, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y no existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

Además, en este punto se va a dar respuesta al contenido en el artículo 66 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre:

Artículo 66. Contenido de la documentación. A los efectos de lo establecido en el artículo anterior, el promotor de la actuación adjuntará la documentación que permita al Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón valorar las incidencias previsibles en la ordenación del territorio. Esta documentación contendrá la correspondiente representación cartográfica georreferenciada, así como el análisis de los efectos de la actuación sobre los siguientes elementos del sistema territorial: a) La población, el sistema de asentamientos y la vivienda. b) Los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del

sistema de transportes, de telecomunicaciones, hidráulicas y energéticas. c) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales. d) Los usos del suelo y la localización y el desarrollo de las actividades económicas. e) El uso, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales básicos, del patrimonio natural y del paisaje. f) El uso, la sostenibilidad y la conservación, activa y preventiva, del patrimonio cultural.”

LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA

Se ha contemplado en el punto 7.4.1

EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES, HIDRÁULICAS Y ENERGÉTICAS

Se ha contemplado en el punto 7.5.2

Hay que tener en cuenta que se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

a) LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS, SANITARIOS, CULTURALES Y DE SERVICIOS SOCIALES.

Se ha contemplado en el punto 7.4.3.1

LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Se ha contemplado en el punto 7.4.2.1

EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE

Se recoge a lo largo del EIA en distintos puntos tales como el medio biótico (7.2), perceptual (7.3) y en el punto 7.6 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción de esta planta solar supone la incorporación de un elemento antrópico en el paisaje de manera permanente, lo que supone un deterioro de los niveles de calidad paisajística difícilmente reversibles, si bien su ubicación sobre suelos mayoritariamente agrícolas es acorde con el Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje de la EOTA.

Las medidas para todo ello, se recogen en el punto 9 y cabe destacar que a pesar de que la infraestructura se localiza sobre campos de cultivo, se pueden afectar lindes entre fincas cubiertas de vegetación natural. El parque eólico sí que afectará a vegetación natural, debido a la necesidad del recurso y el relieve de la zona, teniendo que colocarlo en cerros con matorral.

Además, se han tenido en cuenta y se tendrán en consideración las siguientes medidas:

- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- En cuanto a las subestaciones, o centros de transformación, diseño integrado en el paisaje.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la central, excepto en los edificios, donde será de baja intensidad y apantallada hacia el suelo evitando proyectar luz hacia el suelo o hacia otras zonas.
- Diseño de viales en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- Ubicación de zonas auxiliares en enclaves poco visibles.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.

- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de la PFV. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control y orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin desmantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas.

EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.”

- Se realizará la prospección arqueológica de la zona del proyecto.
- Como medidas, se contemplará lo que disponga la resolución tras los resultados de la prospección resultante.

7.5.5. Montes de Utilidad Pública

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

En la Comunidad Autónoma de Aragón, la gestión de terrenos forestales públicos y privados está regulada básicamente por la Ley 15/2006, de 28 de noviembre, de montes de Aragón. Esta norma reparte las competencias en tramitación de procedimientos relacionados con terrenos forestales entre el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y los Servicios Provinciales del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, el proyecto **no afecta** a ningún Monte catalogado de Utilidad Pública.

7.5.6. Vías pecuarias

Las vías pecuarias en Aragón, se rigen por la LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Estas, son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares.

Hay cuatro tipos de vías pecuarias, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo, descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** 90 varas castellanas (75,22 metros)
- **Cordel:** 45 varas castellanas (37,71 metros)
- **Vereda:** 25 varas castellanas (20,89 metros)
- **Colada:** menos de 25 varas castellanas

En relación al proyecto, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN y remitida por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad no se afectará a ninguna vía pecuaria, aunque queda próxima la Vereda del paso de la Virgen.

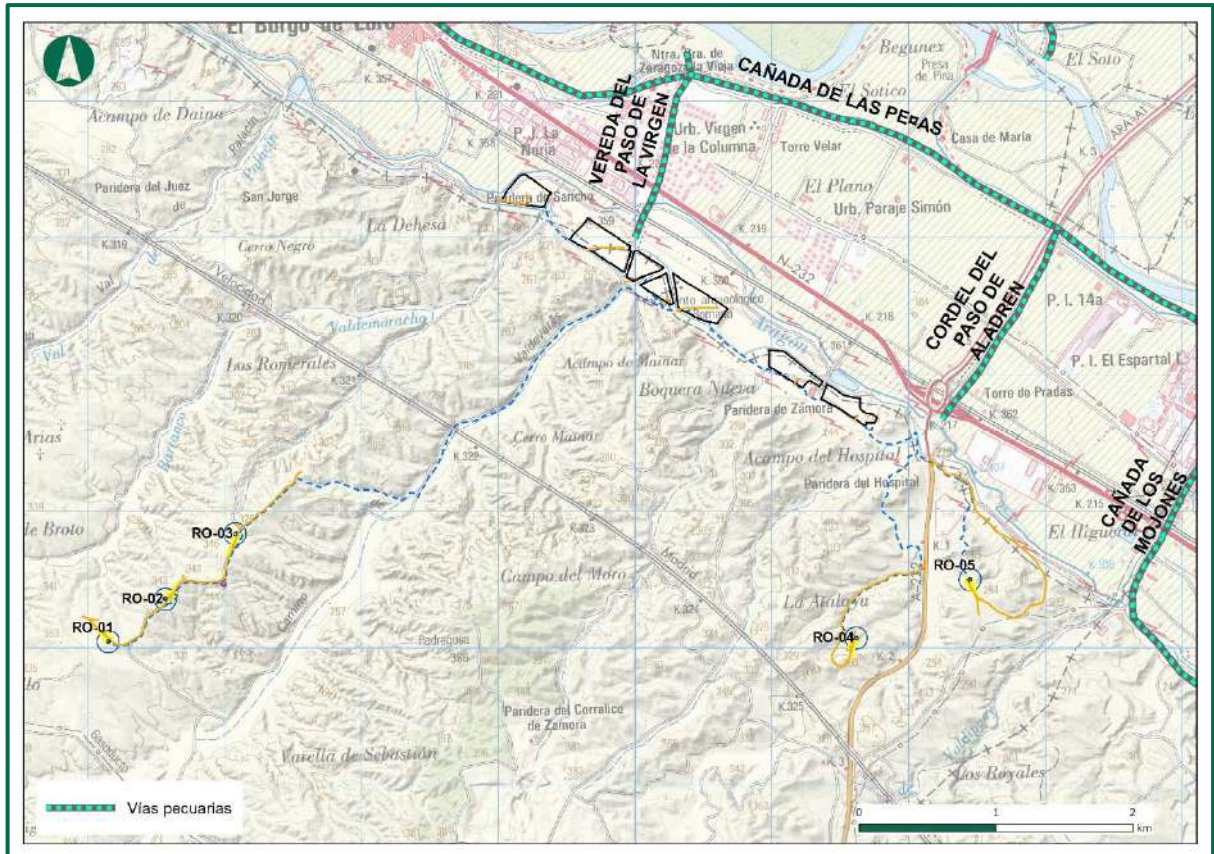


Figura 74. Vías pecuarias en el entorno. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

7.5.7. Terrenos cinegéticos

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalado en sus límites, donde se puede cazar. Los cotos son declarados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

Cotos de titularidad pública:

Los cotos sociales de caza: Los cotos sociales de caza son gestionados por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. Para cazar en los cotos sociales se debe de solicitar un permiso específico.

Los cotos municipales de caza: Los cotos municipales son cotos cuyo titular es una entidad local. Su gestión puede ser directa o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivos locales y garantizan permisos de caza a propietarios o titulares de derechos cinegéticos y a los cazadores locales. De los ingresos obtenidos por su gestión no puede derivarse más de un 25% a otros fines que no sean los cinegéticos.

Cotos de titularidad privada:

Los cotos deportivos de caza: En estos terrenos la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivos federadas en la Federación Aragonesa de Caza. En los cotos deportivos de caza los cazadores locales deben ser admitidos obligatoriamente.

Los cotos privados de caza: Los cotos privados de caza son promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales sobre la caza en dichos terrenos. Su finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil y no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública.

Las explotaciones intensivas de caza: Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

Según datos del Gobierno de Aragón, el proyecto queda incluido en los siguientes terrenos cinegéticos, tal y como puede verse a continuación:

- LOS ROMERALES con matrícula xxxxxx
- ACAMPO DE ZAMORA con matrícula xxxxxx
- MONTE LITIGIO Y ACAMPO HOSPITAL, matrícula xxxxxx

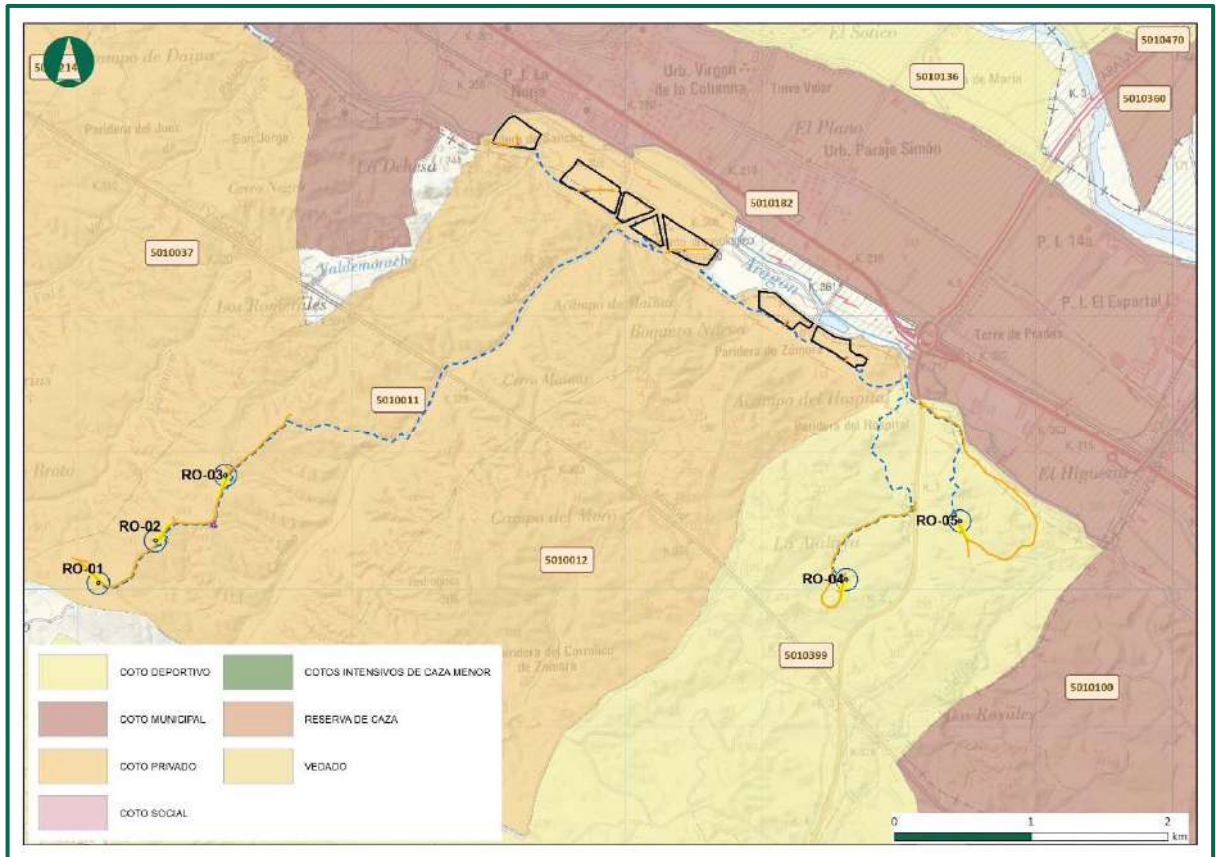


Figura 75. Cotos de caza. Fuente: IDEARAGON.

En el ANEXO 3 se analizan las Sinergias sobre el medio biótico, perceptual, socioeconómico y sobre los condicionantes territoriales.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectado por el proyecto en estudio, según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de El Burgo de Ebro		
Casa de paradas del canal de Garcés	Presa de Pina	Estación de ferrocarril

Tabla 43. Patrimonio arquitectónico del término municipal de El Burgo de Ebro. Fuente: SIPCA

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Canal Imperial de Aragón	Casa consistorial	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 16)
Cruz de la Concepción	Crucero del parque Primo de Rivera	Cruz de los Mártires de la Independencia
Cruz de Cogullada	Cruz del Coso	Peirón de San Antonio de Padua
Peirón de San Francisco de Asís	Peirón de San Gregorio	Peirón del Pílon
Gobierno de Aragón	Farmacia Rived	Clínica quirúrgica y sanatorio de los Hermanos de San Juan de Dios
Monasterio de Nuestra Señora de Cogullada	Convento de la Victoria	Feria de Muestras
Oficina de Ibercaja (calle de San Jorge 8-10)	Casa Aguilar	Edificio de Telefónica
Edificio de las Mutuas Laborales	Archivo Histórico Provincial de Zaragoza	Patio de la Infanta
Fuente de la Princesa	Seminario Metropolitano	Eléctricas Reunidas de Zaragoza
Joyería La Joyita	Edificio de viviendas (calle de Miguel Allué Salvador 9)	Azucarera de Aragón
Torraspapel S.A.	La Flor de Almíbar	Gaspar Industrias del Carrozado
Semillera Aragonesa	Café Real	Puente del Emperador Augusto
Edificio Tribeca	Colegio El Carmelo	Quinta Julieta
Iglesia de Nuestra Señora de Altabás	Monasterio de Santa Catalina	Casa Jiménez
Hospital de Nuestra Señora de Gracia	Edificio Sede de la Cruz Roja	Hospital San Jorge
Clínica del Pilar	Casa de las Culturas	Colegio de los Hermanos Maristas
Edificio de viviendas (calle de Contamina 7)	Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos	Matadero Municipal
Edificio de viviendas (calle de Alfonso I, 5)	Edificio de viviendas (Plaza de España 4)	Coso de la Misericordia
Cuartel de Sangenis)	Casa Armijo	Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana de Zaragoza
Palacio de Sobradíel	Portada del palacio de los Sora	Palacio de La Rinaga
Casa de los Camón	Colegio Gómez Lafuente	Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 12)
Casa Corsini	Casa Palao	Edificio de viviendas (paseo de Ruiseñores 39)
Puente de Nuestra Señora del Pilar	Castillo de la Aljafería	Colegio de Santa María del Pilar
Edificio de viviendas (calle Coso 34)	Casa vivienda unifamiliar en Avenida Cataluña 60	Edificios del Paseo de Sagasta 11 y 13 (Edificio 13)

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Elevadores Giesa-Schindler	Pasaje Palafox	Ibercaja Sede Principal (calle de San Jorge)
La Reina de las Tintas	Imprenta Gambón	Horno San Gil
Talleres Mercier	Imprenta de Tomás Blasco	Ferretería Hogar moderno
Fábrica de harinas Balfagón	Arrocera Aragonesa Miguel Solans	Silo (crta de Castellón)
Silo (barrio de Santa Isabel)	Chimenea de la antigua Fábrica de Lanas Morón y Anos	Chimenea
Fábrica de chocolate Orus	Fábrica de galletas Patria	Fábrica de harinas La Imperial de Aragón
Fábrica de harinas La Industrial de Aragón	Fábrica de harinas Espona	Librería Libros
Fábrica de cervezas La Zaragozana	Hierros Alfonso	Semillas Gavín
Pasaje del Comercio y la Industria	Puente de la Almozara	Estación de Miraflores
Puente de Santiago	Fuente de las Aguadoras	Talleres del Hospicio Pignatelli
Bar Ibiza	Heraldo de Aragón	Café de Levante
Puente de América	Puente del ferrocarril de Camínreal	Puente de Valdefierro sobre el Canal
Pastelería Tupinamba	Farmacia Castejón	Dulcería Quiteria Martín
Grandes Almacenes El Águila	Casa Beltrán	Depósitos de Aguas Municipales Pignatelli
Fábrica Española de Productos Químicos y Farmacéuticos Bilbao	Ultramarinos La Española	Novedades París
Foto Pomarón	Antigua Estación del Portillo	Fábrica Pikolín
Drogas Alfonso	Calzados S.Sieso	Casa Zorraquino
Tienda de electricidad	Joyería Luis Martín Blasco	Calzados La Alicantina
Corsetería La Suprema	La Ferretería Aragonesa	Puente sobre el río Huerva
Amylum Ibérica Campo Ebro Industrial	Papelera Saica	Antigua Urueña
Caramelos Clemente Alcaine	Iglesia del Sagrado Corazón	Convento de Santo Domingo
Iglesia del convento de Santa Mónica	Palacio arzobispal	Arco y casa del Dean
Diputación Provincial	Delegación de Hacienda	Edificio de Correos y Telégrafos
Teatro del Mercado	Confederación Hidrográfica del Ebro	Edificio sede de la Caridad
Casa de Amparo	Cine Goya	Instituto de Rehabilitación de San Francisco
Facultad de Derecho	Facultad de Ciencias	Facultad de Filosofía y Letras
Colegio Mayo Pedro Cerbuna	Colegio San Agustín	Colegio Cervantes
Edificio SEPU	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 2)	Caja Rural Provincial
Gran Hotel	Estación de Utrillas	Estación del Norte
Cuartel de Palafox	Cementerio de Torrero	Casa de los Giles
Casa de los Sitios	Casa (calle de la Pabostría 4)	Palacio de los duques de Villahermosa

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Casa de Palafox	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Gil Berges)	Casa (calle de José Palafox 13)
Casa (calle de San Jorge 3)	Edificio de viviendas (calle San Jorge 9)	Casa de Ganaderos
Edificio de viviendas (calle de San Lorenzo)	Edificio de viviendas (calle de San Lorenzo 30)	Edificio de viviendas (calle Coso 97)
Edificio de viviendas (calle Coso 105)	Edificio de viviendas (calle Coso 129)	Edificio de viviendas (Plaza de Nuestra Señora del Pilar 10)
Casa Molins	Quisco de la Música	Casa de los Labalsa
Edificio de viviendas (Plaza de Nuestra Señora de Pilar 11)	Edificio de viviendas (calle Prudencio 25)	Edificio de viviendas (calle Mayor 72)
Banco Zaragozano	Edificio de viviendas (calle Coso 33)	Edificio de viviendas (calle de Don Jaime I, 21)
Casa Martín Corralé	Edificio de viviendas (calle de Don Jaime I, 41)	Edificio de viviendas (calle Coso 5)
Edificio de viviendas (calle de Manifestación 20)	Edificio de viviendas (calle de Espoz y Mina, 31)	Edificio de viviendas (calle de Espoz y Mina, 33)
Edificio de viviendas (calle del Temple 14)	Edificio de viviendas (avda. de Cesar Augusto 100)	Edificio de viviendas (calle Coso 150)
Edificio de viviendas (calle Coso 154)	Edificio de viviendas (calle Coso 188)	Edificio de viviendas (Plaza España 1)
Edificio de viviendas (calle de Caballo 9)	Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 43-45)	Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 32)
Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 24-26)	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 31)	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 38)
Edificio de viviendas (calle de San Valero 8)	Edificio de viviendas (Plaza de Santa Cruz 13-15)	Edificio de viviendas (calle de San Martín)
Edificio de viviendas (calle de Casto Méndez Núñez 19)	Edificio de viviendas (calle de Azoque 60)	Edificio de viviendas (calle de Azoque 50)
Edificio de viviendas (calle de Arzobispo Domenech 2)	Edificio de viviendas (calle de Ramón Pignatelli 79)	Edificio de viviendas (calle de Pignatelli 62-76)
Edificio de viviendas (calle de Ramón Pignatelli 36)	Edificio de viviendas (calle de Arnaldo Alcober 23)	Edificio de viviendas (calle Coso 22)
Edificio de viviendas (calle de las Heras 12-14)	Edificio de viviendas (Plaza de Santo Domingo 18-19)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 1)
Edificio de viviendas (calle de Aguadores 29)	Edificio de viviendas (calle de Mariano Cerezo 60)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 21)
Edificio de viviendas (calle de San Pablo 37)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 54)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 71)
Edificio de viviendas (calle de San Blas 7-9)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 3)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 13)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 15)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 52)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 59)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 64)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 67)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 70)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 72)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 121-125)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 127)

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 68)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 8)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 6)
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 30)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 17)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 21)
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 53)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 86-90)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 57)
Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 59)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 74)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 86)
Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 91)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 124)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 9)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 16)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 61)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 71)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 105)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 140)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 142)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 144)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 26)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 26)
Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 42-44)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 65)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 73)
Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 79)	Edificio de viviendas (Plaza de Santa Engracia 1)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 6)
Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 28)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 30)	Edificio de viviendas (calle de Sancho y Gil 4)
Edificio de viviendas (calle de San Miguel 51)	Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 22)	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 4)
Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 10)	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 12)	Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 10)
Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 9)	Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 16)	Edificio de viviendas (calle de Jerónimo Zurita 16)
Edificio de viviendas (calle de Jose Luis Albareda 7)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 4)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 3)
Edificio de viviendas (calle de la Reconquista 14)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 6)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 10)
Edificio de viviendas (calle de Cádiz 5)	Edificio de viviendas (calle de Ponzano 10)	Edificio de viviendas (calle de Bilbao 7)
Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 2-4)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 6)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 7)
Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 16)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 21)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 30)
Colegio Mayor la Anunciata	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 45)	Edificio de viviendas (calle de Mariano de Lagasca 4)
Edificio de viviendas (calle de Mariano de Lagasca 6)	Edificio de viviendas (Paseo de Fernando el Católico 2)	Edificio de viviendas (Paseo de Fernando el Católico 12)
Edificio de viviendas (Avda. de Valencia 20-22)	Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 4)	Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 13)
Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 16)	Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 18)	Edificio de viviendas (calle de Madre Sacramento 24)
Edificio de viviendas (calle de Madre Sacramento 47)	Vivienda unifamiliar (calle del Maestro Estremiana 16)	Edificio de viviendas (Paseo de Cuellar 22)
Centro Regional de TVE	Jardín y verja (Paseo de Ruiseñores 55)	Vivienda unifamiliar (Paseo de Ruiseñores 37)

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Edificio de viviendas (calle de Sixto Celorrio 36)	Edificio de viviendas (calle de Jesús 1)	Casas militares
Edificio de viviendas (Paseo de Pamplona 3)	Edificio de viviendas (calle de Bolonia 8)	Edificio de viviendas (calle de Casa Jiménez 10)
Edificio de viviendas (calle de Jerónimo Zurita 17-19)	Edificio de viviendas (calle de Diego Castrillo 2)	Edificio de viviendas (Gran Vía 1-3)
Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 11)	Edificio de viviendas (calle de Cortes de Aragón 35-43)	Edificio de viviendas (calle de Cortes de Aragón 46-50)
Edificio de viviendas (calle de Ponciano Ponzano 18)	Edificio de viviendas (Avda. de Valencia 55-59)	Edificio de viviendas (Avda. de Valencia 61-65)
Edificio de viviendas (Paseo de María Agustín 61-63)	Edificio de viviendas (Paseo de María Agustín 73)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 23-25)
Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 3)	Edificio de viviendas (Plaza de los Sitios 12)	Edificio de viviendas (calle de Mariano Gracia 4-8)
Torre Luna	Puente de hierro sobre el río Gállego	Puente colgante sobre el río Gállego
Puente de San José	Escuela CEIP San José de Calasanz	
Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Audiencia	Palacio de los condes de Sástago	Mercado de Lanuza
Museo de Bellas Artes	Iglesia de San Agustín	Iglesia de Santa Engracia
Real Seminario de San Carlos Borromeo	Real Monasterio de Comendadoras Canonesas de la Orden Militar y Pontificia del Santo Sepulcro	Paraninfo de la Universidad de Zaragoza
Museo Etnológico	Iglesia de San Felipe y Santiago el Menor	Edificio sito en C/ Argensola 2
Edificio sito en C/ Coso 29	Iglesia de San Miguel de los Navarros	Iglesia de Santo Tomás de Villanueva del antiguo convento de Agustinos de la Mantería
Palacio de los Condes de Argillo	Palacio de Huarte	Puerta del Carmen
La Lonja	Santo Templo Metropolitano de Nuestra Señora del Pilar	Baños Judíos
Catedral de San Salvador	Iglesia de los Escolapios	Iglesia de la Exaltación de la Santa Cruz
Iglesia de la Magdalena	Palacio de Fuenclara	Casa vivienda unifamiliar en Avda. Cataluña 60
Casa de los Torrero	Edificio sito en C/ de las Armas 32	Edificios del Paseo de Sagasta 11 y 13 (edificio 11)
Casa del Canal	Iglesia de Santiago el Mayor	Iglesia de San Fernando
Iglesia de San Juan de los Panetes	Iglesia de Santa Isabel de Portugal	Iglesia de Santa Teresa del convento de las Fecetas
Teatro romano	Iglesia de Nuestra Señora del Portillo	Antigua Capitanía General
Casa en calle Palomar 16, 18, 20 y 22 (antes 8, 10, 12 y 14)	Palacio de Montemuzo	Casa Palacio de la Real Maestranza
Grupo Escolar Gascón y Marín	Quisco de Música	Castillo de Santa Bárbara
Casa de los Morlanes	Casa (Paseo de Sagasta 37)	Casa en Paseo de Sagasta 40
Colegio Escuelas Pías	Edificio sito en C/ Almagro 5	Iglesia de San Gil Abad

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Iglesia de San Pablo	La muralla romana con su Torreón de la Zuda	Puente del Trece de Septiembre
Torreón de Fortea	Puente de Piedra	Pretil de San Lorenzo
Rincón de Goya		
Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza (CATALOGADO)		
Iglesia de Nuestra Señora del Carmen y Colegio Mayor Virgen del Carmen	Cine Palafox	Grupo residencial Salduba
Estación de ferrocarril Zaragoza-Delicias	Edificio de viviendas (calle Coso 42)	Iglesia de San Antonio de Padua
Santa y Real Hermandad del Refugio	Palacio de Larrinaga	Colegio de Santa María del Pilar
Edificio de Viviendas (calle Coso 34)	Cine Elíseos	Antigua Fábrica de Cartonaje
Estación de servicio los Enlaces	Antigua Clínica del Doctor Lozano	Joyería Aladrén
Colegio Público Joaquín Costa	Teatro Principal	Edificio de viviendas (calle Prudencio 25)
Colegio la Purísima	Colegio de La Enseñanza	Casa en calle Madre Rafols 8-12
Edificio en C/ Santa Cruz 5-7-9 (Casa de Prior Ortal)		

Tabla 44. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Zaragoza. Fuente: SIPCA

7.6.2. Patrimonio Arqueológico

Se solicitará permiso de prospección arqueológica al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

Una vez realizada la prospección del proyecto objeto de este estudio, se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica “Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

En el anexo 4 se amplía el punto de “Vulnerabilidad del proyecto”.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación del proyecto híbrido Royal, sobre el medio en los términos municipales de El Burgo de Ebro y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

9.2.1. Fase de construcción

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

A continuación, se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 30 personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.

- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación del proyecto y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas como la evacuación, se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

El acondicionamiento de los viales generarán pérdida de suelo que puede llevar aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.

- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Excavaciones

Se incluyen en este apartado la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los módulos y aerogeneradores

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria, y aporte de zahorra.

- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los módulos.

9.2.2. Fase de explotación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

Presencia de la infraestructura fotovoltaica, eólica y de sus instalaciones anejas

La instalación de una solar fotovoltaica y eólica, implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

Movimiento de las palas

Durante la vida útil del parque eólico, los aerogeneradores estarán en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves y quirópteros con las palas.

Los efectos serán, por tanto:

- Molestias a la fauna por la generación de ruidos.
- Riesgo de colisión de avifauna.
- Riesgo de barotrauma de quiropterofauna.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 120.000 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 120.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 48.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

9.2.3. Fase de desmontaje

Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, y el vallado, los aerogeneradores, las plataformas de montaje, las cimentaciones y cualquier otro elemento no presente en el estado de origen.

Finalmente se restituirá el terreno y se revegetará las superficies afectadas para devolver el terreno a su estado inicial previo al inicio de las obras y su infraestructura de evacuación.

10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio, se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los

negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a 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. Se considera **impacto negativo** a 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.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias.
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y 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).
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.

- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es 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; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el 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. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX) \quad \text{Dónde:}$$

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Tabla 45. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.

- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto, destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

10.3.1. Atmósfera y salud humana

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}) procedentes tanto de los vehículos (turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

10.3.1.1. Afección a la calidad del aire

Fase de construcción

Descripción: Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NOx, SOx, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Fase de explotación

Descripción: En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento de la instalación y su infraestructura de evacuación. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

Por otro lado, la generación de energía renovable, evitará el consumo de petróleo y la emisión de CO₂, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto, se considera que el impacto será positivo.

En cuanto a la contaminación electromagnética, el tramo de línea subterránea únicamente supondrá una emisión de campo magnético en superficie, ya que el eléctrico se apantalla debido a las cubiertas del cableado y al propio terreno, quedando confinado dentro del propio cable.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 120.000 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 120.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 48.000 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3		Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3		Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (40)		Moderado (40)

Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Media (2)		Media (2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1)*3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1)*3		Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)

10.3.2. Recurso edáfico

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

10.3.2.1. Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de accesos, ampliación de viales, excavaciones.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (44)	Moderado (46)	Moderado (44)

Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (28)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=44)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=44)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

10.3.2.2. Compactación

Fase de construcción

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Dada la escasa superficie que resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento, efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Continuo (4)		Continuo (4)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Simple (1)		Simple (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3		Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3		Recuperable a largo plazo (4) *3

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Extensión	Parcial (2) *3		Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (51)		Moderado (51)

Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos, serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Baja (1)		Baja (1)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (1)		A corto plazo (1)
Sinergia	Simple (1)		Simple (1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3		Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=51)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=51)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=20)

10.3.2.3. Contaminación del recurso

Fase de construcción

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras.

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la

mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras de desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (45)	Moderado (50)

Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas. En caso de que no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado. Se realizará una adecuada gestión de residuos

con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (26)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.3.2.4. Erosión

Fase de construcción

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos, provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protectora.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos, las cimentaciones de los módulos y aerogeneradores, así como la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la desmantelamiento de los elementos y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o

acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del proyecto.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (4) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (51)	Moderado (45)

Medidas

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.3.3. Recurso hídrico

10.3.3.1. Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción. La implantación de la PFV se encuentra limitando con el barranco de Valdemoracho y por el de Valdevares en su zona más al occidental, y en su zona oriental por un barranco innominado. Las zanjas interceptan con el barranco Valdevares y con uno innominado. Además, el Canal Imperial de Aragón, discurre paralelo a la fotovoltaica.

Fase de explotación

Descripción: El impacto en esta fase viene dado por el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento de la fotovoltaica y del parque eólico, o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los residuos como por ejemplo aceites.

Fase de desmantelamiento

Descripción Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la fase de desmontaje.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (21)	Compatible (18)	Compatible (21)

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas establecidas en el apartado de “contaminación del recurso edáfico”.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

Se dejará libre de módulos la zona correspondiente al barranco, así como una zona de policía o se llevará a cabo el condicionado que interponga la Confederación Hidrográfica al respecto.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (2)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)	Compatible (17)	Compatible (18)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=18)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=17)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=18)

10.3.3.2. Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua (zonas de cabecera o nacimiento de regatos). La zona de implantación presenta un relieve suave.

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de viales van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Permanente (4)	Permanente(4)	Permanente(4)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(1)	A medio plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo(4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (27)	Compatible (27)

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial.

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo “V” a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua

En aquellos tramos de vial donde la pendiente de la cuneta sea superior al 8% y la naturaleza del terreno lo aconseje, se revestirá de hormigón la cuneta. Con ello se evitará, por un lado, que se produzcan aterramientos y disminución de la sección útil cuando la pendiente sea reducida. Por otro lado, cuando la pendiente sea excesiva, se evitarán erosiones y socavaciones.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de los drenajes, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto(1)	Indirecto(1)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A corto plazo (1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (19)	Compatible (21)	Compatible (19)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=19)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=19)

10.3.3.3. Consumo de agua

Fase de construcción

Descripción: Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y la compactación de terraplenes y fondos de excavación.

Fase de explotación

Descripción: Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá un mínimo consumo de aguas, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y fondos de excavación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(1) *3		Reversible a medio plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Medidas

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo promedio de 62 litros/persona/día. Se estiman unas 2 personas para la fase de operación y mantenimiento durante 3 días a la semana, lo que supone un volumen aproximado de 19.000 litros/año de agua potable.

El agua será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para tal fin, se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de sus puestos de trabajo. La bebida será suministrada por una empresa autorizada.

El abastecimiento de aguas potables no se realizará ni conducción ni acometida alguna hasta la red municipal de agua potable.

En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)		Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.4.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

10.4.1. Afección a la vegetación

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante, podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, zonas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria.

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

10.4.1.1. Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal en las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas de cultivo. Las zanjas de conexión, viales y plataformas de aerogeneradores afectarán a matorral gipsícola.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (47)	Moderado (31)	Moderado (47)

Medidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TXM80 y 30TXM90 en las que se encuentra la futura instalación, en la actualidad aparece catalogada una de las especies de flora inventariadas, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón), puesto que aparece como “Vulnerable” la especie *Krascheninnikovia ceratoides*. Es por ello, que previo al inicio de las obras, se realizará una **prospección previa de flora**, para determinar la presencia o no de especies vulnerables y tomar así, las medidas oportunas.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico, así como se balizará la vegetación natural del entorno del proyecto. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a más vegetación natural de la superficie necesaria para la instalación del proyecto, evitando ocupar nuevas zonas.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque eólico, principalmente.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y, en lo posible, coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas

afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

La gestión de la vegetación en el interior de la central fotovoltaica se realizará mediante **pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.**

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central solar y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN DRS/180/2020, de 10 de febrero por la que se prorroga transitoriamente 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, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá atender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (31)	Compatible (17)	Moderado (31)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (47)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (31)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (47)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (31)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (31)

10.4.1.2. Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Sinergia(6)		Sinergia(6)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2)*3		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual (1)*3		Puntual (1)*3
TOTAL	Moderado (34)		Moderado (34)

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores iniciales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Periódico(1)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Extensión	Puntual(1)*3		Puntual(1)*3
TOTAL	Compatible (21)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (34)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

10.4.2. Afección a la fauna

10.4.2.1. Molestias a la fauna y pérdida de hábitat

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, los movimientos de tierra y el desplazamiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este

hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio. La ocupación del proyecto supone una pérdida de hábitat para las especies que lo utilizaban.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Baja(1)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Permanente (4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Moderado (35)	Moderado (40)

Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, como es el caso del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas.

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Además, para **disminuir el efecto barrera** debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con **malla cinagética**. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se ejecutará una franja vegetal de entre 4- 8 m de anchura en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en la biodiversidad. Así mismo, se mantendrá una cubierta vegetal en la fotovoltaica para crear un hábitat favorecedor para especies como zona de refugio y cría. Se restaurará la zona de afección temporal del parque eólico adecuadamente, con especies endémicas. Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante al menos los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizará la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. No se dispondrá esta franja vegetal en aquellos tramos del perímetro externo que linden con teselas de vegetación natural.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm, con malla cinagética y pasos a ras de suelo cada 50 m, como máximo, con unas dimensiones

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (35)	Compatible (27)	Moderado (35)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=35)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=35)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)

10.4.2.2. Riesgo de mortalidad

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que los movimientos de tierra y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de una fotovoltaica son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la central es nulo o muy bajo. No es así, para el caso de los parques eólicos.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (42)	Moderado (43)	Moderado (42)

Medidas Preventivas y Correctoras

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la central fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la central y el módulo de almacenamiento se ejecutará dejando un **espacio libre desde el suelo de 20 cm**. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y **para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

Se proponen unas medidas de innovación e investigación para el parque eólico, acordes con el momento de la redacción de este documento. No obstante, estas medidas, se consensuarán con la administración antes de su implantación.

Pintado de palas

Se trata de una medida de disuasión de aves, que consiste en una coloración en rojo de una o varias franjas de la pala del aerogenerador. Existen dos modelos: el pintado de la punta de las tres palas, o pintado de tres franjas en una de las tres palas.

Se plantea un sistema de pintado de palas de cuatro bandas rojas.



Fotografía 1. Ejemplo de palas pintadas con cuatro bandas rojas en una de las palas del aerogenerador.

Vinilos en forma de “ojos”

Se trata de vinilos, donde aparecen dos puntos negros rodeados de un círculo negro, ya situados sobre los aerogeneradores o en sus inmediaciones; un sistema basado en los “looming eyes” del estudio realizado por HAUSBERGER, M 2018. En él se analizan el comportamiento de las aves frente a distintos estímulos visuales de disuasión, siendo el estímulo en “forma de ojo” el que desencadenó mayor número de reacciones de evitarlo.

Con el sistema de vinilos sobre la torre, se pretende la disuasión de las rapaces con una trayectoria directa, por este motivo, se han instalado varios en la misma torre con el fin de cubrir todas las direcciones posibles de aproximación de acuerdo con las trayectorias habituales de las grandes aves estudiadas en campo. Se ha jugado con el movimiento de las palas, subiendo los “ojos” a una altura donde la vista se cruce con las palas en movimiento, para producir un efecto guiño y provocar engañar a las aves.



Sistemas de detección y disuasión

Instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada en las posiciones óptimas para evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores.

RADAR 3D

Consiste en la instalación de una **tecnología puntera de Radar 3D** que, empleando ondas de radar, permitirá detectar posibles colisiones y monitorizar las trayectorias de los vuelos cubriendo todo el parque eólico. La tecnología de Visión Artificial obtendrá imágenes del ave y clasificará automáticamente la especie. Incorpora, además, un sistema de avisos/alarmas o comandos de paradas en los sistemas de control de los aerogeneradores, de forma automática en función del tipo de ave, que podrá ajustarse en base a la experiencia de cada lugar. Las características principales del sistema Radar 3D de Media distancia de Minsait, son las siguientes:

- Cobertura 360º cubriendo más de 78 km².
- Alta tasa de refresco de la información.
- Detección precisa para el caso de pequeñas aves.
- Detección de aves hasta 5 km de distancia (3km aves de tamaño medio, y 5 aves grandes).
- Detección de múltiples vuelos, hasta 100 a la vez.
- Cámaras de alta resolución y precisión.
- Posición en coordenadas geográficas de cada vuelo.
- Velocidad y rumbo de cada trayectoria seguida.
- Estimación de su tamaño.
- Representación de la estela de su trayectoria.

Medidas correctoras para mortandad de Quirópteros

Actualmente la única medida correctora que ha demostrado ser eficaz para la reducción de mortalidades es la de evitar la rotación de las aspas por debajo de velocidades superiores o iguales a 6 m/s cuando la actividad de éstos es mayor (González *et al.* (2013), Arnett *et al.* (2016), Arnett *et al.*

(2010), Welling *et al.* (2018)). Por ello, en zonas donde la abundancia detectada sea media/alta o existan especies amenazadas, será necesario aplicar la medida de parada de las aspas a velocidades de viento inferiores a 6 m/s a la altura del buje, en época y horario de más actividad (meses de julio a octubre, ambos incluidos) y con unas condiciones meteorológicas que permitan el vuelo.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE FAUNA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la **avifauna** existente en el ámbito del parque eólico y de la fotovoltaica. Se realizarán censos periódicos tanto en fase de construcción como de explotación, siguiendo la metodología utilizada en el estudio de avifauna, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc.

Con el objetivo de caracterizar la **quiropteroфаuna** presente en la zona, se realizarán sesiones nocturnas de seguimiento, **muestreos específicos consistentes en la grabación de los ultrasonidos** emitidos por estas especies mediante unidades destinadas a la grabación autónoma de la actividad de los murciélagos durante largos periodos. La estación se colocará abarcando todo el ciclo de actividad de los quirópteros (de finales de marzo a primeros de noviembre) y en varios puntos diferentes con el fin de cubrir un área lo suficientemente representativa de las instalaciones.

Se **revisará semanalmente la mortalidad por colisión de avifauna y quiropteroфаuna**, en cada uno de los aerogeneradores, siguiendo el programa del protocolo del Gobierno de Aragón vigente o del Ministerio, para el seguimiento de la mortandad de fauna en parques eólicos

Como medidas compensatorias, se aplicarán las siguientes:

- Se creará **alguna balsa específica para la fauna** Se instalarán en zonas de gran amplitud visual, con orillas someras y una profundidad máxima de 50 cm.
- Se instalarán en distintos puntos del perímetro del vallado y del interior **postes posaderos** al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. La altura de estos posaderos será superior a 5 metros.

- En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica, se deberá mantener una cobertura vegetal adecuada para favorecer la creación de un biotopo lo más parecido posible al hábitat estepario de forma que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de los terrenos existentes en el entorno.
- El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares, sin afectar a otras zonas con vegetación natural, mediante medios manuales y/o mecánicos. Estas labores, especialmente la corta y siega, se realizarán fuera de las épocas críticas de reproducción, entre el 15 de abril y el 15 de agosto. En ningún caso se admite la utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y las aguas. Se favorecerá la revegetación natural en las zonas libres donde no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro del perímetro vallado de la misma.
- Se dispondrán **montículos de piedras** junto a la pantalla vegetal en el perímetro de la planta para favorecer su colonización por reptiles e invertebrados. Estos montículos se dispondrán en torno al vallado a una distancia de entre 100 y 150 metros entre sí, combinando distintos tamaños de manera alterna.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media (2)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Simple(3)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a c a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (30)	Moderado (31)	Moderado (30)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=43)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=31)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)

10.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

10.5.1. Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera **POSITIVO**

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (40)	Positivo (38)	Positivo (40)

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (40)	Positivo (38)	Positivo (40)

10.5.2. Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la central. Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica el proyecto.

Es por ello que el impacto se considera **POSITIVO** en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la central solar. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media(2)	Media (2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal (2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo (4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple (1)	Acumulativo (4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a corto plazo(1*3)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Parcial (2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)	Positivo (38)	Compatible (27)

Medidas

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Media (2)	Baja(1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo (4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo (4)	Simple(1)

Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a medio plazo (2) *2	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *2	Recuperable a corto plazo(1) *2
Extensión	Puntual(1) *3	Parcial (2) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Positivo (38)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo (I=38)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo (I=38)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

10.5.3. Molestias para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos. Todas ellas, serán evaluadas en los apartados dentro de la afección al medio físico y perceptual.

10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

No se afecta a Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Naturales de Aragón, pero sí se afecta al HIC 1520.

10.6.1. Afección sobre HIC

Fase de construcción

Descripción: La implantación de la fotovoltaica está constituida por parcelas agrícolas de cereal. El parque eólico afectará al **Hábitats de Interés Comunitario 1520**.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (47)	Moderado (31)	Moderado (47)

Medidas

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento. La zanja que afecta a campo de cereal, se retituirá adecuadamente la parcela, para poder continuar con las labores agrícolas.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

Se restaurarán las zonas de afección temporal con especies similares a la del hábitat, así como en los demontes y terraplenes.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)

Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (28)	Compatible (17)	Compatible (28)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (29)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (29)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (28)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (28)

10.6.2. Afección sobre dominio público, vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública

No hay afección a Montes de Utilidad Pública pero sí a vías pecuarias con la PFV.

10.6.2.1. Afección sobre vías pecuarias

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a las vías pecuarias existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias generadas para el paso del ganado.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, desmantelando las infraestructuras.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Permanente(4)		Permanente(4)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3		Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3		Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (52)		Moderado (52)

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.

De forma previa al inicio de las obras, se deberán tramitar ante el INAGA los correspondientes expedientes de ocupación temporal del dominio público pecuario, según se establece en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. Previamente al inicio en la tramitación de

dichos expedientes, se valorarán modificaciones de proyecto de forma que eviten o minimicen la afectación al dominio público pecuario.

Previamente al inicio de las obras será necesario disponer de la autorización del INAGA para la ocupación temporal de los terrenos del Dominio Público Pecuario. El promotor de las obras así como el contratista deberán cumplir el condicionado que establezca el INAGA en la citada autorización.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a medio plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)		Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=52)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=52)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.6.3. Afección sobre Cotos de Caza

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias a las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)		Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3		Reversible a largo plazo(4) *3

Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Moderado (49)	Moderado (49)

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.

Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicada al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)		Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de explotación: No significativa

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=49)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará prospección arqueológica.

No se pueden proponer medidas puesto que no existe afección alguna.

10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

10.8.1. Afección al paisaje

La instalación de una planta solar fotovoltaica como la proyectada implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función, por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de los módulos fotovoltaicos y aerogeneradores. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la visibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible, especialmente en las zonas más alejadas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el trasiego de maquinaria, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras. Evidentemente, una vez que se desmantelen los módulos, el efecto para el entorno es positivo, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo(4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual(1*3)	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (49)	Moderado (45)

Medidas

El resultado de visibilidad de la PFV ha resultado ser muy reducido en extensión. La del parque eólico resulta ser más extensa, por la altura de los mismos.

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por el Dirección Ambiental.

Se realizará una plantación superficial alrededor del vallado de la fotovoltaica, para minimizar el impacto paisajístico y la erosión del suelo.

Además, se va a llevar a cabo:

- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Diseño de viales en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- Ubicación de zonas auxiliares en enclaves poco visibles.
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.

- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Restauración de los hábitats con la utilización de material vegetal autóctono y de región de procedencia próxima.
- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin desmantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas.
- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de la planta. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control y orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Continuo(4)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (31)	Moderado (36)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=36)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=22)

10.8.2. Emisión de ruidos

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en el mantenimiento que hay que hacer de forma ocasional. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. Los impactos sobre el nivel sonoro derivarán tanto de sonido emitido por el aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a largo plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (30)	Compatible (25)	Moderado (30)

Medidas

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Se ha realizado un estudio acústico del potencial ruido generado por el parque eólico.

Dentro de los parámetros de calidad acústica, las cuales se encuadran el área de alta sensibilidad acústica b, no supera el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del Gobierno de Aragón.

En fase de explotación se propone una vez al año durante los tres primeros años de funcionamiento del parque eólico, realizar mediciones en las parideras más cercanas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (22)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=22)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los impactos potenciales de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 19 impactos en fase de construcción; 14 en fase de explotación y 19 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 11 se han considerado como COMPATIBLES,
- 36 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS.

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 19 en fase de construcción y 14 en fase de explotación, y 19 en fase de desmantelamiento de los que:

- 38 se han considerado como COMPATIBLES,
- 9 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES					MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL					
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS		HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA	VISIBILIDAD	RUIDO				
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		27	52		52	47		40	44	51	50	45	21	27	27	47	34	40	42	45	30
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN	38	38				31			46		45	51	18	27		31		35	43	49	25
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	27	52		52	47		40	44	51	50	45	21	27	27	47	34	40	42	45	30

10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

		FACTORES AMBIENTALES																				
IMPACTOS NEGATIVOS	POSITIVO	MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FISICO					MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL					
	COMPATIBLE	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA		VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO			
	MODERADO																					
	SEVERO																					
CRÍTICO																						
NO SIGNIFICATIVO																						
SIN EVALUAR																						
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN		Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL		38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES			23	26		26	28		27	26	20	26	23	20	19	23	31	21	35	30	31	26
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN		Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN		38	38				17		28	28		26	23	17	21		17		26	31	36	22
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO		Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección HIC	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias y pérdida de hábitat	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES		38	23	26		26	28		27	26	20	26	23	20	19	23	31	20	35	30	22	26

10.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se muestra la tabla resumen con un presupuesto estimado de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, para todas las infraestructuras que componen el proyecto:

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio
Riego de viales y caminos con camión cisterna para evitar emisión de polvo y partículas	Ud	7.000,00€
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionado.	Ud	18.000,00€
Acondicionamiento zonas de acopio de materiales (jalonomiento y señalización)	Ud	6.100,00€
Jalonomiento y señalización de la zona de actuación (cinta balizamiento y peón suelto) y áreas específicas	Ud	3.900,00€
Caseta de residuos, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	Ud	17.950,27€
Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la instalación.	Ud	5.646,89€
Depósito de agua. Suministro y colocación de depósito prefabricado, construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una capacidad para 3000 l de agua, dotado de tapa, montado y nivelado con mortero de cemento, completamente instalado	Ud	4.283,73€
Suministro e instalación de postes posaderos	Ud	350 €
Suministro e instalación de caja nido en poste	Ud	150 €
Poste para la caja nido	Ud	350 €
Majanos	Ud	250 €
Suministro e instalación hotel de insectos	Ud	500 €
Placas anticolidión	Ud	1,5 €
Construcción de edificio primillar	Ud	70.000 €
Suministro e instalación de postes posaderos	Ud	160.000 €
Pintado de palas de aerogeneradores	Ud	1.500 €
Sistema anticolidión/disuasión	Ud	3.500 €
Radar 3D	Ud	800.000 €
Restauración	m ²	10 €
Reposición marras	Ud planta	10 €
Riegos de apoyo con camión cisterna	Ud	3.900 €
PVA Fase construcción	Visita/técnico	500 €
PVA Fase explotación	Visita/técnico	500 €

11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

11.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que, durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de las lindes del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreechamientos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

11.2. CONDICIONANTES PREVIOS

El diseño de la restauración y la selección de los procedimientos y técnicas a aplicar son en función, por un lado del tipo y extensión de las afecciones que se van a producir y por otro, de una serie de condicionantes ambientales y de los usos del suelo existentes y/o de los usos a los que se pretende orientar dichos suelos en función de la planificación territorial.

11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el software topográfico MDT, obteniendo los siguientes datos para el parque eólico:

	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes	
		Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	T. Vegetal (m ³)	Subbase (m ³)	Base (m ³)
VIALES	6.635	75.701,30	29.093,38	19.774,45	11.615,11	6.242,43
CIMENTACIONES	-	13.105,00	-	-	-	-
PLATAFORMAS	-	49.963,40	28.015,43	10.677,50	301,00	150,5
SUMA TOTAL	6.635	138.769,70	57.108,81	30.451,95	11.916,11	6.392,93

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

Para la fotovoltaica, se han estimado los siguientes volúmenes:

	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes	
		Desmante (m ³)	Terraplén (m ³)	T. Vegetal (m ³)	Subbase (m ³)	Base (m ³)
ADECUACIONES	147,98	486,26	261,50	327,23	163,78	106,03
CAMINOS INTERIORES	1.026,92	115,82	1.058,01	1.569,66	697,02	426,17
EXPLANADAS CT	-	503,62	431,68	359,73	-	-
EXPLANADA PFV	-	41.217,47	40.409,28	67.348,80	-	-
SUMA TOTAL	1.174,90	42.323,17	42.160,47	69.605,42	860,80	532,20

- Volumen de desmante = 42.323,17 m³
- Volumen de terraplén = 42.160,47 m³

11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras

11.4.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuará con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy

seco o muy húmedo.

- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

11.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobrecanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.4.3. Restauración

11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán de ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que haya sido extraída y acopiada en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que

asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

11.4.4. Revegetación

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

Las parcelas elegidas para la planta solar actualmente son parcelas en secano de cereal. Las plataformas del parque eólico se localizan sobre matorral relacionado con el hábitat 1520*.

Se propone realizar alrededor del vallado de la planta solar y en el parque eólico, una plantación de mielíferas, aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Salvia rosmarinus*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*. En los taludes y zonas de afección temporal del parque eólico, se llevarán a cabo plantaciones de romero con mayor porcentaje frente al resto, dado que es la planta que en el parque eólico Romerales I situado al lado, es la que mayor éxito de supervivencia y de crecimiento ha tenido.

Se mantendrá una cubierta vegetal en el interior de la PFV adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

La gestión de la vegetación en el interior de la fotovoltaica se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

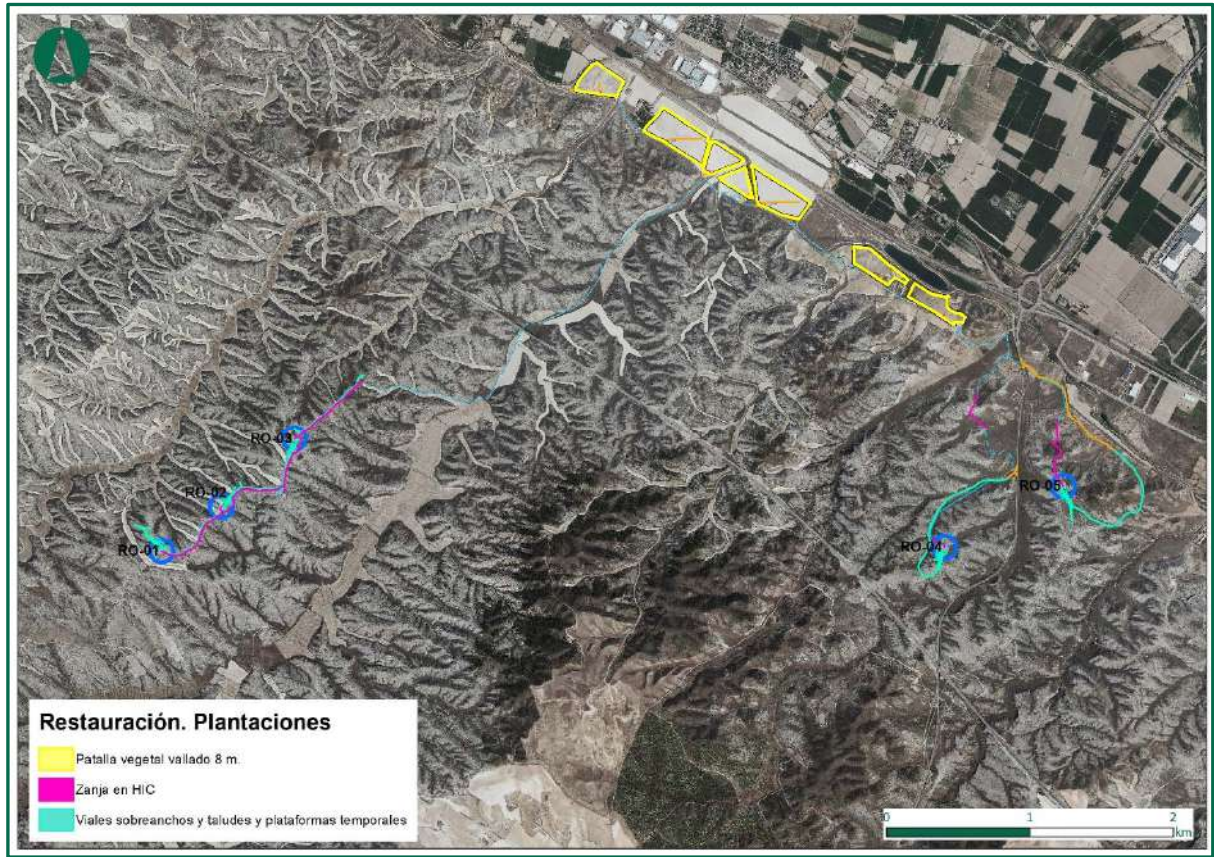
El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central y que queden

dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Cada plataforma de los aerogeneradores, ocupará aproximadamente 7.000 m², de los cuales 2.250 m² serán de ocupación permanente y 4.750 m² de ocupación temporal. Para el cálculo de afecciones por viales y zanjas, se ha tenido en cuenta una anchura de 6 m para viales nuevos y de 1 m para las zanjas. Se han eliminado las zonas que se corresponden con parcelas agrícolas y caminos existentes. En la siguiente tabla, se indica el global de ocupación, en zona de HIC 1520*:

ELEMENTO	SUPERFICIE OCUPACIÓN PERMANENTE	SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL
5 Plataformas y cimentaciones	11.250 m ²	23.750 m ²
Viales de acceso al parque eólico	31.840 m ²	-
Zanjas de conexión	-	3.205,2 m ²
TOTAL	43.090 m²	26.955,2 m²

La superficie de ocupación temporal, se restaurará adecuadamente, con plantaciones tal y como se ha comentado anteriormente.



Fotografía 13. Planteamiento de zonas a restauración. Fuente: Elaboración propia

Plantación

Se realizará una plantación superficial. La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial en el exterior del vallado. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 14. Ejemplo de plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

La distribución de las plantas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 15. Ejemplo de contenedores.

La plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada, así como su integración paisajística.

Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas.

Se instalará una franja vegetal en el exterior de 2 m de anchura y a una distancia de 1,5 m desde el vallado.



Fotografía 16. Ejemplo de preparación del terreno para la plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

Se realizarán plantaciones de especies arbóreas y arbustivas propias de la zona y especies representativas para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, y en las afecciones del parque eólico, con el fin de **disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad**. De la misma manera, en el caso de que haya **excedentes de tierras, estos se colocarán en forma de cordón perimetral** sin obstruir los drenajes funcionales entre la pantalla vegetal y el vallado. Estos acopios de tierras se sembrarán con gramíneas y leguminosas.

Se realizarán **riegos periódicos** al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación.

Asimismo, se realizarán la **reposición de marras** para completar la barrera.

11.5. PRESUPUESTO RESTAURACIÓN

La plantación se creará al tresbolillo en un marco de 1x2m, por lo que se estima unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 8 m de ancho alrededor del vallado de la central solar ya sea en el exterior de este o en el interior, dependiendo del espacio que quede entre el vallado y las parcelas contiguas, lindes, caminos, etc. En las zonas de afección temporal del parque eólico (zanjas y plataformas

temporales), así como en los sobrecanchos de caminos y taludes también se realizarán plantaciones a trasbolillo.

En concreto, para el presente proyecto si tenemos en cuenta los 26.955,2 m² de afección temporal y un contorno de 8 m alrededor del vallado de la planta solar, que suponen 55.981 m², el total a restaurar asciende a 82.936,2 m² (8,3 ha).

El presupuesto realizado es el siguiente:

- Plantación al tresbolillo en un marco de 1x2m, saldrían unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 8 m de ancho al precio de 2 € por ud de planta, sería un total de 10.000 €/Ha incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego.
- Riego adicional, con abono orgánico 2.000€/ha.

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio/ha	IMPORTE
Plantación (incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego)	8,3 ha	10.000 €	83.000 €
Riego adicional, con abono orgánico	8.3 ha	2.000€/ha	17.200€
TOTAL (*)			100.200 €

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto las tres fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento).

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia sobre las aves y quirópteros.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en este documento y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y

su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

12.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los módulos y zanjas para línea de conexión, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Previo al inicio de las obras, se realizará una **prospección previa de flora**, para determinar la presencia o no de especies vulnerables y tomar así, las medidas oportunas.
- que previo al inicio de las obras, se realizará una **prospección previa de zonas de nidificación y cría de especies de avifauna**, para determinar la presencia o no de estas, más vulnerables a las obras y tomar así, las medidas oportunas.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.

- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.
- Se informará a todos los trabajadores que intervengan en la ejecución del proyecto, sobre las medidas preventivas y correctoras, y sobre su responsabilidad y obligación de cumplirlas.
- El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

12.4.1. Delimitación mediante balizamiento

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales de acceso, expresado en porcentaje.
- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

12.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 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*".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario

sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silencios de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.

12.4.3. Conservación de suelos

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

12.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.

- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

12.4.5. Protección de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Medida/as complementarias:** Recuperación de las zonas afectadas.
- **Observaciones:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
 - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
 - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
 - c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y klareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

12.4.6. Protección de la fauna

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Una vez obtenidos los resultados del Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna, se determinarán y especificarán más medidas.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la central fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la central se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 15 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la central solar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid (revestido con alta

tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

12.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio arqueológico

Se realizará una prospección arqueológica de las zonas de ocupación del proyecto. Se tendrán en cuenta, las medidas que aporte la resolución de Cultura.

12.4.8. Gestión de Residuos

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia central o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental). En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos

autorizado y albaranes de entregas.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la central fotovoltaica.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

12.4.8.1. Reutilización

Se ha estimado que una parte de las tierras procedentes de la excavación será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de reutilización
X		Previsión de reutilización en la misma obra o en otro emplazamiento externo
X		Reutilización de mezclas bituminosas en otras obras
	X	Reutilización de arena y grava en áridos reciclados o urbanización
X		Reutilización de ladrillos triturados o deteriorados en otras obras
X		Reutilización de material cerámico en otras obras
X		Reutilización de materiales NO pétreos: madera, yeso, vidrio en otras obras
X		Reutilización de materiales metálicos en otras obras

12.4.8.2. Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos persigue la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
X		Valorización en la misma obra
	X	Entrega a gestor de RCD's autorizado
X		Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X		Recuperación o regeneración de disolventes
	X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (basuras)
	X	Reciclado o recuperación de compuestos metálicos en fundiciones o similar
	X	Reciclado o recuperación de hormigones, gravas y arenas para hormigón nuevo, material de base en carreteras, sellado de vertederos...
	X	Reciclado o recuperación de mezclas bituminosas en plantas de asfalto
X		Regeneración de ácidos o bases
X		Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura

12.4.8.3. Eliminación

Para el resto de residuos que no se contempla reutilización o valorización, serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de eliminación
	X	Depósito de RCD's en vertedero autorizado de residuos inertes
	X	Depósito en vertedero de residuos peligrosos
X		Eliminación de RCD's en incinerador

12.4.8.4. Medidas de minimización y prevención de residuos

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de reducir la generación de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).

- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.
- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

12.4.8.5. Identificación de los residuos

La identificación de residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

	CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el artículo 17.01.06
17.02 Madera, plástico y vidrio		
X	17.02.01	Madera
	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Madera, vidrio y plástico que contiene sustancias peligrosas o están mezcladas con ellas
17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01*
	17.03.03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
X	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
x	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10
17.05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
X	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*

	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05*
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.07.07
17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01* y 17.06.03*
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17.08 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01*
17.09 Otros residuos de construcción y demolición		
	17.09.01*	Residuos de construcción o demolición que contienen mercurio
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes de PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03
	15	<i>Residuos de envases ; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</i>
	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
	15 01 01	Envases de papel y cartón
	15 01 02	Envases de plástico
	15 01 03	Envases de madera
	15 01 04	Envases metálicos
	15 01 05	Envases compuestos
	15 01 06	Envases mezclados
	15 01 07	Envases de vidrio
	15 01 09	Envases textiles

X	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
X	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
X	15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
	13	<i>Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</i>
	13 01	Residuos de aceites hidráulicos
	13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados
	13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
	13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
	13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
	13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
X	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 07	Residuos de combustibles líquidos
X	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
X	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	20	<i>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</i>
	20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)
X	20 01 01	Papel y cartón
	20 01 02	Vidrio

	20 01 08	Residuos biodegradables
	20 01 13*	Disolventes
	20 01 39	Plásticos
	20 01 40	Metales
	20 03	Otros residuos municipales
X	20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

12.4.8.6. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo a generar

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
X	17 01 01	Hormigón	67,43	29,79
X	17 02 01	Madera	0,38	0,75
X	17 02 03	Plástico	0,66	0,26
X	17 04 05	Hierro y acero	1,50	0,19
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,12	0,76
X	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,37	0,23
X	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	106.504,73	66.565,45
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,02	0,01
X	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,02	0,02
X	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,10	0,10
X	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,001	0,001
X	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,08
X	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo	0,001	0,001
X	20 01 01	Papel y cartón	0,39	0,44

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
X	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,41	0,13

12.4.9. Consumo de agua

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo promedio de 62 litros/persona/día. Se estiman unas 2 personas para la fase de operación y mantenimiento durante 3 días a la semana, lo que supone un volumen aproximado de 19.000 litros/año de agua potable.

El agua será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o deposito habilitado para tal fin, se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de sus puestos de trabajo. La bebida será suministrada por una empresa autorizada.

Dada la localización de la planta, el abastecimiento de aguas potables no se realizará ni conducción ni acometida alguna hasta la red municipal de agua potable.

Inicialmente, se ha considerado la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Una vez en funcionamiento la planta, únicamente se producirán aguas residuales de origen doméstico, o asimilables a las domésticas, procedentes de los aseos y duchas del personal que acuda a las labores de mantenimiento, para lo que se prevé análogamente la instalación de un depósito estanco o químico a gestionar por empresa homologada para los servicios. Se ha estimado un volumen aproximado de 11.600 litros/año de aguas residuales.

12.4.10. Prevención de incendios

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la 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, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

12.4.11. Protección del paisaje

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción de la central y su infraestructura de evacuación que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes. Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios

y basuras. El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, la mortalidad en aerogeneradores, la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

12.5.1. Programa de seguimiento específico de fauna en fase de construcción y explotación

12.5.1.1. Seguimiento avifauna y quiropterofauna

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en el ámbito del parque eólico. Se realizarán censos periódicos tanto en fase de construcción como de explotación, siguiendo la metodología utilizada en el estudio de avifauna, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc.

- Se realizará una caracterización del **uso del espacio de la avifauna** de mayor tamaño mediante la realización de **puntos de observación** que cubran toda el área de la del parque eólico, así como una banda de 500 m alrededor, para, posteriormente, tratar esta información mediante Sistemas de Información Geográfica (GIS) y así obtener las áreas predominantes para cada especie.

En cada punto de observación se permanecerá un periodo de tiempo controlado, a fin de poder estandarizar los resultados, y se tomarán datos respecto a la altura de vuelo, el número de ejemplares, tipo de vuelo, trayectoria seguida, etc. Se procurará realizar los puntos de observación de manera que quede representado el total del horario de actividad de la especie. Estos puntos serán utilizados como estaciones de escucha para las especies que sea necesario.

- Así mismo se identificarán los **lugares de concentración y zonas de reproducción** de las especies de avifauna presentes en las inmediaciones del proyecto; para ello se realizarán recorridos exploratorios en vehículo a baja velocidad, en un área de muestreo que comprenda la superficie del parque eólico y al menos 500 m alrededor, en las fechas propicias para cada especie. Una vez localizadas las parejas reproductivas de las diferentes especies, se georreferenciarán y se llevara a cabo un seguimiento de la reproducción.
- También se realizarán **transectos a pie** para caracterizar y cuantificar las aves de pequeño tamaño que se encuentran en las instalaciones. Se seleccionarán transectos de al menos 500 m, repartidos de manera equitativa y de forma que se abarquen los diferentes tipos de ecosistema presentes en ámbito.
- Por otro lado, se realizarán **transectos finlandeses** (Tellería, 1986) a primeras o últimas horas del día. El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea y los índices kilométricos de abundancia (IKAs). Para ello, se estima una banda de 25 m a cada lado del observador y se registran todos los contactos, especificando si se encuentran dentro o fuera de la banda de 50 m.

El transecto se realiza lentamente, deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda.

Mediante esta metodología se obtendrán dos estimas de abundancia, una estima de la densidad de aves, expresa en nº de aves / 10 has obtenida de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{(1-p)}}{W}$$

Dónde:

n = nº total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo.

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25 m).

Y un Índice kilométrico de abundancia (IKA), obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido, que se expresa como nº de aves / km.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además, se obtendrá la Riqueza (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la Diversidad.

- Con el objetivo de caracterizar la **quiroptero fauna** presente en la zona, se realizarán sesiones nocturnas de seguimiento, **muestreos específicos consistentes en la grabación de los ultrasonidos** emitidos por estas especies mediante unidades destinadas a la grabación autónoma de la actividad de los murciélagos durante largos periodos. La estación se colocará abarcando todo el ciclo de actividad de los quirópteros (de finales de marzo a primeros de noviembre) y en varios puntos diferentes con el fin de cubrir un área lo suficientemente representativa de las instalaciones.

12.5.1.2. Revisión semanal de la mortalidad

Se **revisará semanalmente la mortalidad por colisión de avifauna y quiroptero fauna**, en cada uno de los aerogeneradores y en la línea aérea, siguiendo el programa del protocolo del Gobierno de Aragón vigente o del Ministerio, para el seguimiento de la mortandad de fauna en parques eólicos y líneas aéreas.

Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

Método de revisión para aerogeneradores

- Se basa en la inspección visual del suelo en un área con centro en el apoyo de la torre del aerogenerador. Podrá ser:
 - Circular - Con radio de 1,5 veces el radio rotor (longitud de la pala + radio del buje).
 - Cuadrada - Con lado 3 veces el radio rotor.
- En caso de que la prospección sea inviable (cubierta vegetal alta y densa, presencia de cantiles y roquedos, etc.) se hará referencia expresa del porcentaje de la superficie con prospección efectiva referida a cada aerogenerador.
- Los recorridos se realizarán a pie, no siendo válidas las prospecciones desde un solo punto fijo ni desde vehículos.

- La velocidad de desplazamiento del observador será de 60 m./minuto máximo. Esto implica que para un aerogenerador de 65 m. de radio rotor el tiempo de prospección será del orden de 100-115 minutos.
- La densidad del itinerario de las prospecciones será suficiente para generar una banda de barrido visual no superior a los 3 m a cada lado del observador que cubra la totalidad de la superficie de prospección.
- Los itinerarios quedaran grabados para cada aerogenerador en forma de track con un receptor gps portatil, con indicacion horaria del recorrido, por lo que sera grabado en formato gpx con lineas y puntos en archivos independientes (por fecha y por aerogenerador).

Hallazgo y recogida de animales siniestrados

- Con carácter previo al inicio del seguimiento se facilitará al equipo responsable del mismo la relación de los agentes para la protección de la naturaleza que actuarán como contacto a efecto de comunicación de siniestros, con detalle de teléfono y correo electrónico.
- Por su parte el equipo de seguimiento de la siniestralidad de fauna en la instalación comunicará a los agentes para la protección de la naturaleza designados el inicio de dicha actividad, dando aviso igualmente para cada jornada de seguimiento.
- Para cada animal siniestrado hallado (cadáver o restos) se tomará nota de los siguientes datos:
 - Nombre de la instalación
 - Tipo de instalación (parque eólico/línea eléctrica/torre anemométrica)
 - Titular de la instalación
 - Fecha (dd/mm/aa)
 - Hora solar (hh:mm)
 - Localizado durante la prospección. SI/NO
 - Nombre y apellidos de la persona que lo localiza
 - Empresa/Organismo
 - Estructura de hallazgo (nº aerogenerador, vano, nº apoyo)
 - Coordenadas de la localización (geográficas o UTM)
 - EPSG
 - Distancia estimada a la base del aerogenerador

- Dirección respecto de la base del aerogenerador
- Otros datos de interés sobre el hallazgo
- Especie/Taxón (Nombre vulgar y nombre científico)
- Sexo
- Edad
- Momento aproximado de la muerte:
 - <12 horas
 - <24 horas
 - 2-7 días
 - >7 días
- Hallazgo completo/parcial:
 - Cadáver completo
 - Tercio proximal (cabeza-tórax, miembros torácicos)
 - Tercio distal (abdomen-miembros pélvicos)
 - Ala/s
 - Estado
 - Animal herido
 - Cadáver íntegro
 - Cadáver semiconsumido
 - Cadáver consumido casi completamente
 - Cadáver fresco
 - Cadáver descompuesto
- Huesos y restos
 - huesos,
 - plumas (solo se tendrán en cuenta plumas unidas a fragmentos de piel, plumas mordidas por mamífero o amontonamientos de plumas. No se tendrán en cuenta el hallazgo de un número reducido de plumas aisladas (<5) o no mordidas, al poder ser desprendidas por la muda natural.)
 - otros

- Número de ejemplares (individualizado o agrupados si pertenecen a misma especie, clase de edad, sexo, estado y tipología de restos).
- Marcas
 - Tipología (anilla color, anilla metálica, marca patagial, emisor).
 - Código, inscripción, frecuencia.
- Actuaciones (aviso a agente protección naturaleza, recogido, transportado)
 - Observaciones.
 - Fotografía: SI/NO (referencia a nombres de archivos).
 - Tracks (referencia a nombre de archivo de prospección).
- El personal a cargo de la labor de prospección deberá tener la cualificación suficiente en cuanto a identificación de especies de aves y de quirópteros en mano.
- Dicho personal deberá contar con una autorización del INAGA para la manipulación y transporte de ejemplares o restos de especies de fauna silvestre, a excepción de las incluidas en catálogos de especies amenazadas (español o de Aragón), cuyo levantamiento se realizará por agentes para la protección de la naturaleza, previo aviso por el personal de seguimiento aportando datos inequívocos de la localización de los restos.
- La compañía promotora del parque eólico deberá contar con un cuaderno de registro de las prospecciones del plan de vigilancia ambiental que deberá estar actualizado durante el tiempo que establezca la DIA o las directrices que fije el INAGA al respecto. En dicho cuaderno figurará la fecha de prospección, el horario de entrada y salida y la firma del personal que realiza las prospecciones, con detalle de los nombres y apellidos y DNI, y hará referencia a los avisos realizados a los Agentes para la Protección de la Naturaleza o a la emisora 112 por el hallazgo de animales siniestrados.

12.5.1.3. Seguimiento medidas de innovación e investigación

- Se realizará un **seguimiento de las medidas de innovación e investigación** en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento de este, así

como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas de disuasión, en su caso (ubicación en coordenadas ETRS89 30T, especies y localización, día/hora, condiciones meteorológicas, tipo de vuelo, trayectoria, comportamiento, etc.). Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves.

- En caso de que en el seguimiento ambiental se identifiquen **índices de mortalidad** de ejemplares de especies de avifauna, en especial: águila real, águila culebrera, buitre leonado; deberán establecerse las **medidas adicionales que se consideren para lo que se tendrá en cuenta el protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos de MITERD** y que, en todo caso, deberán contrastarse con Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel para su verificación.
- En función de las **tasas de siniestralidad de quirópteros** que se obtengan durante las prospecciones sistemáticas vinculadas a la vigilancia ambiental y sin perjuicio de la adopción de otras medidas que se estimen oportunas, **en los casos de alta siniestralidad cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s se efectuará una parada durante las primeras tres horas** de la noche a partir del ocaso, que es el periodo en el que mayor actividad se registra; el promotor podrá proponer medidas adicionales cuya efectividad haya sido contrastada en similares escenarios operacionales y se consensuará y determinará su alcance y conveniencia en coordinación con la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
- Se realizarán informes de seguimiento tal y como marca el protocolo del Gobierno de Aragón, o el que esté vigente en el momento del seguimiento.

12.5.2. Control de emisión de ruidos

Se realizará un control de emisión de ruidos en fase de explotación, de los aerogeneradores, durante tras años con un estudio anual, por las propias características de la instalación.

12.5.3. Control evolución restauración

Se comprobará el estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación) y su estado dentro del perímetro de la planta y de las superficies recuperadas en el entorno del parque eólico y se estimará si es necesario, reposición de marras.

12.5.4. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

12.5.5. Control del estado de los vallados

Se comprobará específicamente el estado de los vallados, y los sistemas colocados para aumentar la visibilidad de los mismos, y de su permeabilidad para la fauna y la siniestralidad de la fauna en viales.

12.5.6. Control de residuos

La actividad, genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento, en caso necesario del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

Se estima la generación de las siguientes cantidades en fase de operación:

Etapa	Tipo de residuo	Cantidad	UD
Operación	Agua limpieza manual de módulos	10	l/m2
	Aguas residuales	3	m3/día
	Residuos domésticos	0,5	t/mes
	Residuos Industriales no peligrosos	5	m3/mes
	Residuos Industriales peligrosos	0,5	m3/mes

12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 25 – 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento del parque fotovoltaico, se han de realizar las siguientes obras:

1. Desconexión eléctrica
2. Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos y aerogeneradores
3. Desmontaje y retirada de los seguidores
4. Retirada de circuitos eléctricos
5. Desmontaje de inversores y centros de transformación
6. Desmantelamiento de la línea eléctrica de conexión
7. Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones y vigilancia
8. Retirada del vallado perimetral
9. Restauración final, vegetal y paisajística.

10. Reciclaje de materiales

12.6.1. DESCONEJIÓN ELÉCTRICA

Finalizada la vida útil del parque fotovoltaico y eólico, y antes del desmantelamiento de las instalaciones, se procederá a la desconexión de la central de la red eléctrica.

La desconexión se realizará en tres fases:

1. Desconexión de la red eléctrica nacional: se realizará a nivel del centro de seccionamiento / del parque, mediante interruptores en la aparamenta de media tensión.
2. Desconexión de la red interna de media tensión: se desconectará el anillo de conexión entre los centros de transformación y el centro de entrega.
3. Desconexión de la red de baja tensión:

Una vez desconectado la central solar fotovoltaica de la red eléctrica, se inicia el proceso de desmontaje.

12.6.2. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y AEROGENERADORES

El proceso comienza desmontando los paneles fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Éstos están unidos mediante tornillos y por pinzas de sujeción al marco de aluminio, por lo que, una vez desatornillados o cortados los tornillos, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, existen dos posibles alternativas:

1. Revenderlos a instalaciones donde los requerimientos de potencia y pérdidas sean menores que en plantas de generación a gran escala.
2. Transportarlos a la planta de reciclaje autorizada más próxima. Existen empresas que reciclan los paneles solares que ya han terminado su ciclo de vida, permitiendo recuperar el 88 % de sus materiales. El reciclaje de paneles fotovoltaicos es obligatorio en España desde la entrada en vigor del Real Decreto 110/2015.

12.6.3. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS SEGUIDORES

Los seguidores fotovoltaicos están montados a base de tornillería y cordones de soldadura, por lo que el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles para su posterior desarmado. Tras esto, se extraerá el pivote de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Estos elementos se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora o un camión grúa para ser trasladados a la empresa gestora de residuos metálicos más próxima.

12.6.4. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En la instalación eléctrica de un parque fotovoltaico, existen cinco tramos eléctricos:

1. Entre los módulos con cables fijos al seguidor fotovoltaico.
2. Desde los seguidores fotovoltaicos hasta los inversores.
3. Desde los inversores hasta las switch box.
4. Desde las switch box hasta los centros de transformación.
5. Conexión entre los centros de transformación.
6. Desde el último centro de transformación hasta el centro de entrega.
7. Desde los aerogeneradores hasta la SET.

Tras la desconexión eléctrica, se extraerán los cables y se almacenarán en zona segura para su traslado.

A continuación, se excavarán las zanjas y se extraerán los cables y los tubos de PVC y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones.

Estos elementos se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos o se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado o reutilización.

Por último, se restituirán las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

12.6.5. DESMONTAJE DE INVERSORES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En primer lugar, los inversores se desconectarán de las cajas de conexiones. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización o traslado al vertedero autorizado.

Debido a que son equipos de grandes dimensiones y tonelaje, que se encuentran ubicados en contenedores optimizados para el transporte, se deberá realizar el traslado mediante camiones, que serán cargados mediante grúa.

12.6.6. DESINSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Se desmantelará la caseta en la que se encuentra el centro de control y mantenimiento. En él se encuentran los equipos centrales de vigilancia, seguridad y comunicaciones. Las cámaras, cables de fibra óptica y de luz, así como el sistema de alumbrado serán extraídos, se almacenarán, transportarán y reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes.

Los escombros generados serán trasladados por gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.

12.6.7. RETIRADA DEL VALLADO PERIMETRAL

Se retirarán los postes y vallas metálicas de acero del vallado perimetral. Para los cubos de hormigón utilizados para la cimentación de los postes, se demolerán mediante un martillo neumático.

Los residuos generados serán de dos tipos: férreos y escombros de las cimentaciones. El tratamiento de estos residuos será el mismo que para el resto de materiales metálicos y escombros del desmantelamiento de la instalación, es decir mediante gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.

12.6.8. RESTAURACIÓN FINAL, VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

La principal actuación de restauración del terreno será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por la central fotovoltaica y de la zanja de evacuación.

Para ello, se utilizarán tierras procedentes de los movimientos de tierra realizados en la extracción de los diversos elementos que forman el parque:

- Cimentaciones de los pivotes del vallado perimetral y de las puertas de acceso
- Zanjas de alumbrado, vigilancia y comunicaciones
- Zanjas de corriente continua.
- Zanjas de corriente alterna
- Cimentación de los centros de transformación.
- Cimentación de aerogeneradores

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra vegetal de 30 cm.

12.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter **mensual** se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de construcción: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

- **Fase de explotación:**

Informe cuatrimestral de actuaciones ambientales: Durante la vida útil, se elaborará un informe que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

12.8. CRONOGRAMA

Teniendo en cuenta los plazos de entrega de materiales, así como la duración de las obras y montajes necesarios, se estiman los siguientes plazos de ejecución de las obras tras las aprobaciones y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos oficiales competentes.

Se prevé que la obra del proyecto híbrido dure unos 12 meses.

Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
TRABAJOS PREVIOS												
Replanteos												
Accesos												
Instalaciones de obra												
VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE												
Movimientos de tierra												
Firmes												
Repaso final												
ZANJAS												
Apertura zanjas												
Relleno zanjas												
CIMENTACIÓN AEROGENERADORES												
Excavaciones												
Suministro de carretes												
Puesta a tierra												
Armados												
Hormigonado												
Rellenos												
MONTAJE AEROGENERADORES												
Acopio de materiales												
Montaje												
OBRA ELÉCTRICA												
Tendido de conductores												
Conexión												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												

Tabla 46. Fase de construcción de la planta fotovoltaica

12.9. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se prevé que la vigilancia de avifauna en fase de explotación sea a lo largo de la vida útil del proyecto.

12.10. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Se estima el plan de desmantelamiento en 12 meses. Se muestra el cronograma a continuación.

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Desconexión eléctrica												
Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos y aerogeneradores												
Desmontaje y retirada de los elementos												
Retirada de circuitos eléctricos												
Desmontaje de inversores y centros de transformación												
Desinstalación de los sist. de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado.												
Retirada del vallado perimetral.												

Restauración final, vegetal y paisajística.														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 47. Fase de desmantelamiento.

12.11. PRESUPUESTO

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental tanto en obra (con una estimación de 12 meses) como en fase de explotación (a lo largo de la vida útil, pero se presupuesta anualmente), se estima que asciende a 49.200 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	12	2.500	30.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	12	1.600	19.200
TOTAL				49.200

Tabla 48. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2024 por los técnicos que lo suscriben:

XXXXXXXXXXXXX
Licenciada en
Geografía y
Ordenación del
Territorio

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXX
Grado en Biología

XXXXXXXXXXXXX
Grado en Ciencias
Ambientales

Zaragoza, a 17 de octubre de 2024.

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arrojada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- CONESA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones mundi Prensa.
- DEL MORAL, J. C. & MARTÍ, R. 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.

- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final Report (NREL/SR-500-26902). National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 67pp.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, *pag.* 225 - 245. *Homenaje a Oriol Riba Arderiu*.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of landscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.

- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- SEO/BirdLife. 2010. *Estado de conservación de las aves en España 2010*. SEO/Birdlife. Madrid.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.

- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.