PV XXIX EGICA, S.L.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA FOTOVOLTAICA GÁLLEGO II Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

Villanueva de Gállego (Zaragoza)

Junio 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 10
1.1. DATOS GENERALES 10
1.2. ALCANCE DEL PROYECTO 11
1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11
1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 13
1.5. ORGANISMOS AFECTADOS 13
2. MARCO LEGAL 14
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA 14
2.1.1. General 14
2.1.2. Residuos 14
2.1.3. Ruidos 14
2.1.4. Medio Natural 15
2.1.5. Instrumentos Preventivos 15
2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL 16
2.2.1. Aguas 16
2.2.2. Atmósfera 16
2.2.3. Residuos 16
2.2.4. Ruidos 16
2.2.5. Medio Natural 17
2.2.6. Flora y Fauna 17
2.2.7. Montes de Utilidad Pública 18
2.2.8. Instrumentos Preventivos 18
2.2.9. Patrimonio 19
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 19
2.3.1. Agua 19
2.3.2. Residuos 19

2.3.3. Ruido 20
2.3.4. Medio Natural 20
2.3.5. Flora y Fauna 20
2.3.6. Instrumentos Preventivos 21
3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 22
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 24
4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS 24
4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS DE PFV 25
4.3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE 33
4.3.1. Valoración de las alternativas de ubicación 34
4.4. ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN 35
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 37
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 40
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 40
6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 42
6.2.1. GENERALIDADES 42
6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS 43
6.2.3. SEGUIDORES SOLARES 45
6.2.1. INVERSORES 46
6.3. OBRA CIVIL 46
6.1. EVACUACIÓN 52
7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA 54
7.1. MEDIO FÍSICO 55
7.1.1. Climatología 55
7.1.1.1. Temperatura 57
7.1.1.2. Pluviometría 59
7.1.1.3. Diagrama ombrotérmico 60
7.1.1.4. Índices climáticos 61
7.1.1.5. Viento 61
7.1.1.6. Radiación solar 64
7.1.2. Atmósfera- Cambio climático 65
7.1.3. Atmósfera salud humana 67

7.1.4. Geología 68
7.1.4.1. Puntos de Interés Geológico 69
7.1.5. Geomorfología 71
7.1.6. Edafología 74
7.1.7. Hidrología 79
7.2. MEDIO BIÓTICO 86
7.2.1. Vegetación potencial 87
7.2.2. Vegetación actual 90
7.2.3. Inventario de flora del ámbito de estudio 96
7.2.4. Especies singulares y protegidas 97
7.2.5. Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario 97
7.2.6. Valoración de la vegetación de la instalación 99
7.2.7. Riesgo de incendios 105
7.2.8. Fauna 107
7.2.8.1. Introducción 107
7.2.8.2. Metodología 108
7.2.8.3. Comunidades y hábitats faunísticos 108
7.2.8.4. Inventario faunístico 117
7.2.8.5. Caracterización de las especies sensibles de fauna 131
7.2.8.6. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad. 145
7.2.8.7. Resultados del estudio anual de avifauna y quiropterofauna 146
7.3. MEDIO PERCEPTUAL 151
7.3.1. Descripción general del paisaje 151
7.3.1.1. Dominios de paisaje 153
7.3.2. Cuenca visual 155
7.3.2.1. Descripción de la cuenca visual 157
7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 159
7.4.1. Situación político administrativa 159
7.4.2. Evolución de la población 159
7.4.3. Actividad económica 160
7.4.3.1. Tasa de ocupación 160
7.4.4. Usos del suelo 161
7.4.5. Sectores económicos 164
7.4.6. Servicios sociales 165
7.4.7. Oferta turística 166
7.4.8. Incidencia sobre la población y la económica 166

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES 170
7.5.1. Espacios protegidos y de interés 170
7.5.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales 170
7.5.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional 173
7.5.1.3. Red Natural de Aragón 174
7.5.2. Infraestructuras 180
7.5.3. Concesiones mineras 190
7.5.4. Planeamiento urbanístico 192
7.5.5. LA ESTRATEGIA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN (EOTA) 193
a) LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA 195
b) EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES, HIDRÁULICAS Y ENERGÉTICAS 195
D) LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS 196
E) EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE 196
f) EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL. 198
7.5.6. Montes de Utilidad Pública 199
7.5.7. Vías pecuarias 200
7.5.8. Terrenos cinegéticos 202
7.6. PATRIMONIO CULTURAL 204
7.6.1. Patrimonio Arquitectónico 204
7.6.2. Patrimonio Arqueológico 204
8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 205
8.1. INTRODUCCIÓN 205
8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO 205
8.2.1. Fase de construcción 206
8.2.2. Fase de explotación 209
8.2.3. Fase de desmontaje 210
9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 211
9.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 211
9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS 216
9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO 217
9.3.1. Atmósfera-Salud humana 217

9.3.2. Recurso edáfico 221
9.3.3. Recurso hídrico 232
9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO 240
9.4.1. Afección a la vegetación 240
9.4.2. Afección a la fauna 248
9.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 258
9.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES 264
9.6.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados 264
9.6.2. Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos 265
9.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL 265
9.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL 265
9.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO 273
9.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO 274
9.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO 275
9.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAs 276
10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN 277
10.1. INTRODUCCIÓN 277
10.2. CONDICIONANTES PREVIOS 278
10.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS 278
10.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES 279
10.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras 279
10.4.1.1. Balizado 279
10.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal 279
10.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras 280
10.4.3. Restauración 280
10.4.3.1. Restitución del perfil del terreno 280
10.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo 280
10.4.3.3. Restitución de la capa orgánica 281
10.4.4. Revegetación 281
10.4.5. Presupuesto de la restauración 282
10.4.6. Actuaciones tras el desmantelamiento 288
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 288
11.1. FASES Y CONTENIDOS 289

11.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 290
11.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS 291
11.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN 292
11.4.1. Delimitación mediante balizamiento 292
11.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido 293
11.4.3. Conservación de suelos 295
11.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas 296
11.4.5. Protección de la vegetación 297
11.4.6. Protección de la fauna 298
11.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico 299
11.4.8. Gestión de residuos 299
11.4.8.1. Medidas prevención de residuos 301
11.4.8.2. Cantidad de residuos 302
11.4.8.3. Separación de residuos 304
11.4.8.4. Medidas para la separación en obra 305
11.4.9. Prevención de incendios 306
11.4.10. Protección del paisaje 306
11.5. FASE DE EXPLOTACIÓN 307
11.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiropterofauna 308
11.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica 308
11.5.2. Control de emisión de ruidos 308
11.5.3. Control de la evolución de la restauración 309
11.5.4. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje 309
11.5.5. Control de residuos 309
11.6. FASE DE DESMANTELAMIENTO 309
11.6.1. OBJETIVO 310
11.6.2. DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 310
11.6.2.1. Desmontaje de módulos fotovoltaicos. 311
11.6.2.2. Desmontaje de estructuras soporte. 312
11.6.2.3. Desmontaje de los circuitos eléctricos e interconexión 312
11.6.2.4. Desmontaje de la estación de inversión. 313
11.6.2.5. Desmontaje de los sistemas auxiliares. 313
11.6.2.6. Eliminación de infraestructuras y cimentaciones. 314
11.6.2.7. Viales de acceso. 314
11.6.2.8. Desmontaje del cerramiento perimetral. 314

11.6.3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO 315
11.6.4. RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS 315
11.6.4.1. Elementos reutilizables 316
11.6.4.2. Residuos reciclables 316
11.6.4.3. Residuos no reciclables 318
11.6.5. RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS EL DESMANTELAMIENTO 318
11.6.5.1. Planta fotovoltaica 319
11.6.6. PRESUPUESTO 319
11.6.7. MEJORA DE BIODIVERSIDAD EN EL INTERIOR DE LAS PLANTAS 320
11.7. EMISIÓN DE INFORMES 321
11.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 322
11.9. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO 323
11.10. PRESUPUESTO 324
12. EQUIPO REDACTOR 325
13. BIBLIOGRAFÍA 326

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

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

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

ANEXO 6: ESTUDIOS DE AFECCIONES A RED NATURA 2000

ANEXO 7: SOLICITUD DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

ANEXO 8: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	Versión 1	FECHA: 24/06/2021

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

PV XXIX EGICA, S.L., con CIF: B-88615018 y domicilio social y a efectos de notificaciones en Calle Cardenal Marcelo Spinola 10 28016 Madrid, promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación en el término municipal de Villanueva de Gállego en la provincia de Zaragoza, denominada "FV Gállego II", cuyas dimensiones son:

Dimensiones	
Superficie vallada del PFV	68,54 ha
Superficie ocupada	47,79 ha
Perímetro del vallado del PFV	6.286 m

La Planta Fotovoltaica FV GÁLLEGO II quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables

La planta solar fotovoltaica FV GÁLLEGO II dispone de permiso de acceso a la SET VILLANUEVA a 220 kV propiedad de REE. La evacuación de la planta se realiza a través de una línea a 30 kV, hasta llegar a la SET LAS MONAS 220/30 kV.

*La sociedad **PV XXIX EGICA, S.L.,** ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 3º planta, oficinas 9 y 10 de Zaragoza y teléfono 976226410.*

1.2. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica FV GÁLLEGO II (en adelante "la planta"), con una potencia pico instalada en módulos de 35,32 MWp. Dicha potencia generada en corriente continua pasará a ser corriente alterna mediante el uso de inversores, en este caso se usarán 9 inversores con una potencia individual de 3,63 MVA (cos ϕ = 1 y T = 40 ºC) totalizando 32,67 MVA que mediante su red de evacuación en media tensión llegará hasta la subestación de evacuación SET LAS MONAS 220/30 kV con una zanja de 510 m.

La subestación SET LAS MONAS 220/30 kV se conectará mediante una línea aérea a 220 kV con la SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV, la cual comparte con otro promotor, que evacuará la energía a través de una línea con un tramo aéreo y otro subterráneo de 220 kV hasta el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE. La potencia entregada en este punto de conexión de REE estará limitada 28,5 MW.

La SET LAS MONAS 220/30 kV, así como la evacuación hasta la SET VILLANUEVA 220 kV, propiedad de REE, serán objeto de otro proyecto.

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción del Estudio de impacto ambiental de la Instalación Solar Fotovoltaica "GÁLLEGO II", 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 y por el de su modificación (ley 9/2018) 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.

Se ha decidido tramitar el proyecto mediante procedimiento de **Evaluación Ambiental Ordinaria**, de manera voluntaria por el Promotor, y por la acumulación de proyectos en la zona, por lo que se redacta un Estudio de Impacto Ambiental para tramitar ambientalmente el proyecto. El proyecto se sitúa el proyecto en el Anexo II, Grupo 4 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Aragón. Industria energética, apartado 4.8. Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la

energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.

El objeto de este trabajo es evaluar los efectos que sobre el medio ambiente pudiera provocar las instalaciones eléctricas necesarias.

La organización del estudio responde al siguiente esquema:

- Introducción.
- Análisis de Alternativas.
- Localización del Proyecto.
- Descripción del proyecto técnico y sus acciones.
- Estudio del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico en el entorno del emplazamiento propuesto.
- Identificación y valoración de los impactos provocados por las acciones del proyecto en los factores ambientales.
- Propuesta de medidas preventivas y correctoras.
- Propuesta de Restauración.
- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Por último, y como es preceptivo en los estudios de impacto ambiental, se incluyen los anejos fotográficos, cartográficos, de análisis de sinergias, vulnerabilidad y documentos de síntesis.
- Se ha realizado un estudio de ciclo anual de avifauna y quiropterofauna (ANEXO 5) del presente EIA.
- Por la cercanía a figuras de Red Natura 2000, se ha elaborado el ANEXO 6 de afecciones a Red Natura 2000.
- ***Patrimonio Arqueológico:*** *Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica superficial en la zona. Los resultados de dicha prospección, se adjuntarán al expediente administrativo.*

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha utilizado la información solicitada para proyectos similares en la misma zona de los siguientes organismos públicos del Gobierno de Aragón):

- 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
- IDEARAGON
- Sistema de Información Urbana de Aragón (SIUA).

1.5. ORGANISMOS AFECTADOS

Una vez estudiada la ubicación de la planta para llevar a cabo la identificación de los posibles organismos afectados, se han identificado las siguientes afecciones:

- Ayuntamiento de Villanueva de Gállego para la afección de la superficie correspondiente a la planta fotovoltaica y al recorrido de los circuitos de MT de evacuación por su término municipal.

- Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón, por la afección a la carretera autonómica comarcal A-1102 entre Villanueva de Gállego y Castejón de Valdejasa por la construcción de la planta fotovoltaica y el acceso a sus instalaciones.

- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), por la afección de la Cañada Real del Aliagar en las parcelas donde se ubicará la planta fotovoltaica.

Señalar a título informativo la proximidad el siguiente trazado:

• LAAT a 132 kV al Sur de la planta con una distancia al vallado superior a una franja de 50 metros del eje de la línea y por lo tanto no afectada.

2. MARCO LEGAL

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.

A nivel estatal, está amparado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y 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

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.

2.1.4. 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 n° 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 n° L 206 de 22/07/1992).

2.1.5. 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).

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.2.1. 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.

2.2.2. Atmósfera

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

2.2.3. 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.

2.2.4. 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.

2.2.5. 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.

2.2.6. 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).

2.2.7. 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.

2.2.8. Instrumentos Preventivos

- 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
- 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.

2.2.9. 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.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

2.3.1. 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.

2.3.2. 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.

2.3.3. Ruido

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

2.3.4. 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.

2.3.5. 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.

2.3.6. 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 documento, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la Instalación Solar Fotovoltaica "GÁLLEGO II", 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 medidas[1].

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 correctos 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.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación de la planta fotovoltaica 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 mayor 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 discurra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,…) para que el impacto paisajístico sea menor.

- **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 PLANTEADAS DE PFV

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto Instalación Solar Fotovoltaica.

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.

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 respeto 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.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.

- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

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.

ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

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 PFV, 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:

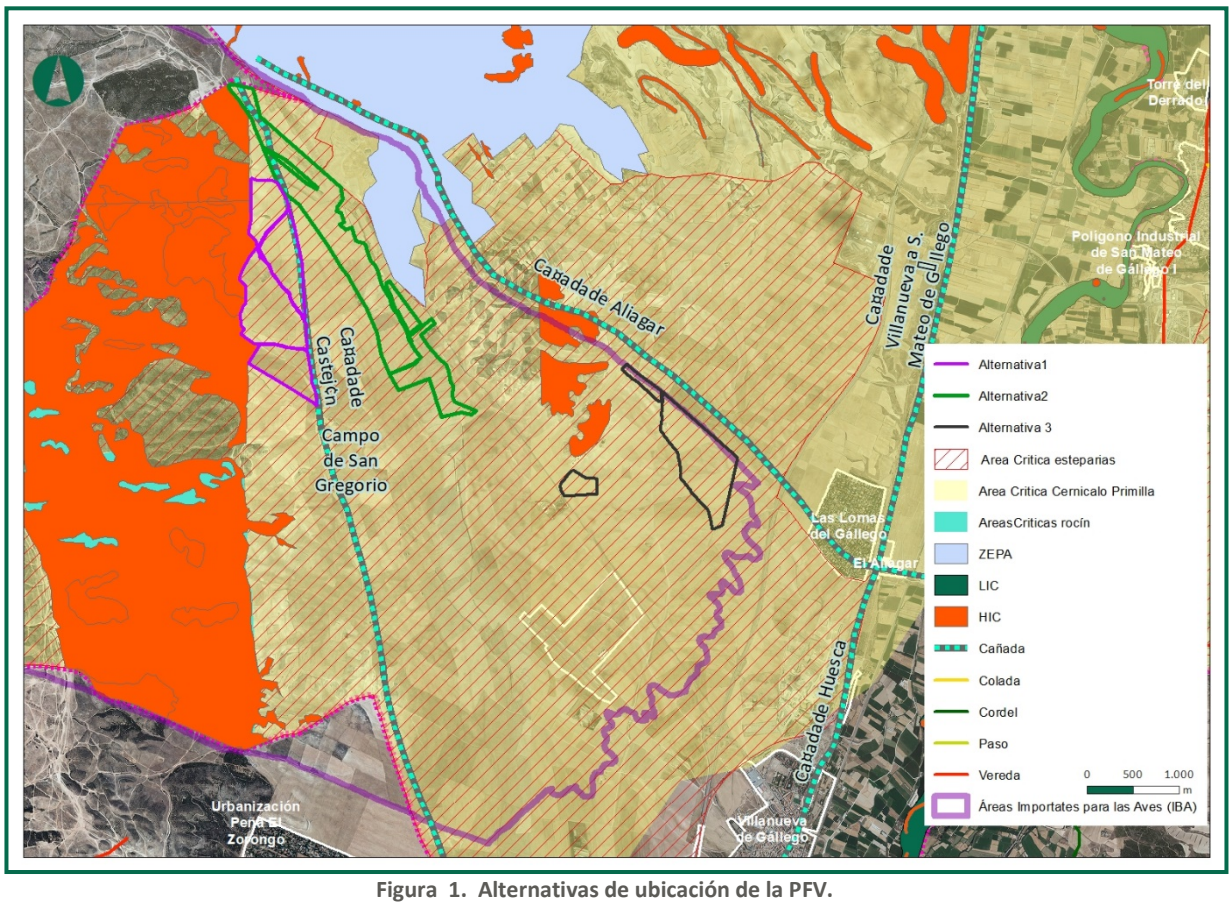


Figura 1. Alternativas de ubicación de la PFV.

Alternativa 1

El proyecto de la alternativa 1, se encuentra emplazado en el municipio de Villanueva de Gállego, pertenecientes a la Comarca Central, donde se encuentra la Subestación Eléctrica VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV (REE), punto final de conexión y evacuación establecido por el promotor, objeto de otro estudio.

La alternativa 1 se encuentra situada en el paraje de "Caseta de Chiquitín", ocupa 120 ha aproximadamente, a una altitud de 360 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal. Junto a estas, hay zonas de vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario, concretamente, el hábitat 1430 y 9540.

La alternativa 1 se incluyen e la IBA "Campo de San Gregorio".

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

El vallado de la PFV queda enmarcado junto a la Cañada de Castejón.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica, así como su línea aérea de evacuación se encuentran 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. De igual modo, se localiza en un área crítica definida para la especie.

Además se afecta a un Área Crítica de Esteparias.

De igual modo, el proyecto se localiza en Zonas de Protección para la avifauna en función del RD 1432/2008 de tendidos eléctricos y en ZPAEN 2.

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

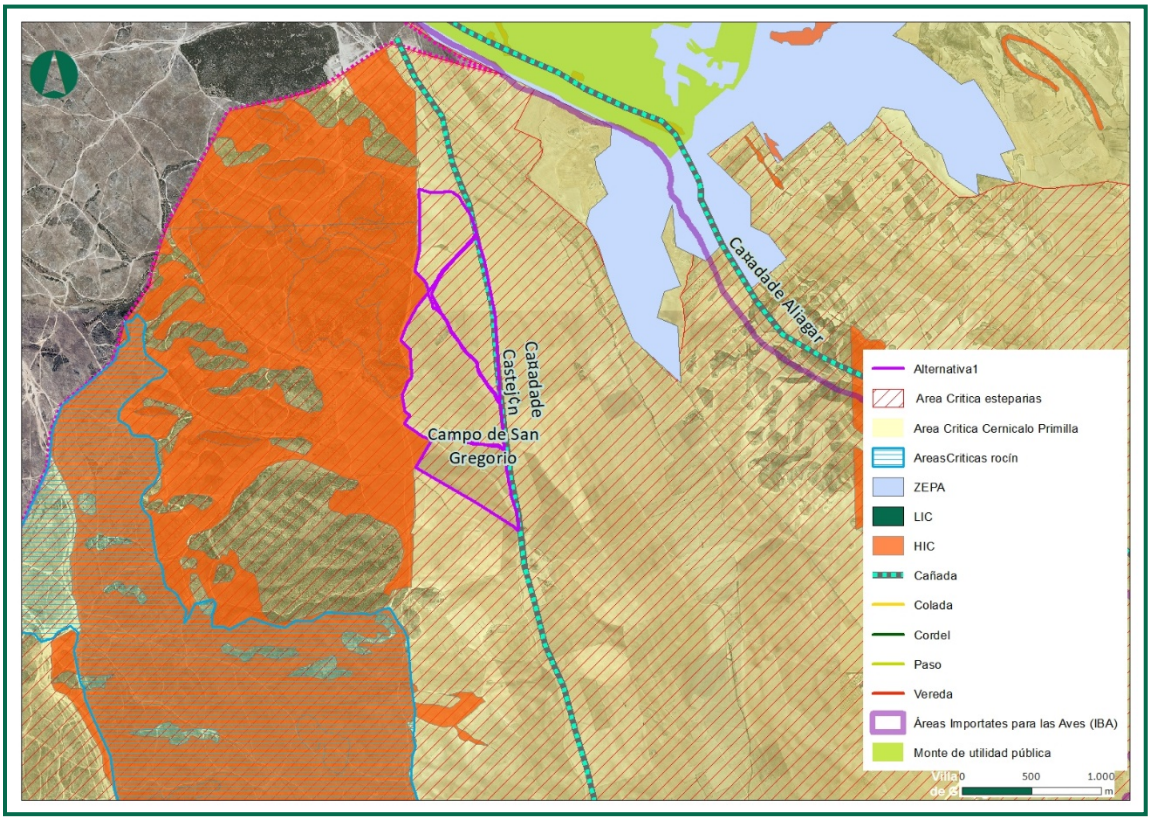


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la PFV

Alternativa 2

El proyecto de la alternativa 2, se encuentra emplazado en el municipio de Villanueva de Gállego, pertenecientes a la Comarca Central, donde se encuentra la Subestación Eléctrica VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV (REE), punto final de conexión y evacuación establecido por el promotor, objeto de otro estudio.

La alternativa 1 se encuentra situada en el paraje de “Sarda de Jamelo”, ocupa 147 ha aproximadamente, a una altitud de 360 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal. Junto a estas, hay zonas de vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario, concretamente, el hábitat 1430 y 9540.

La alternativa 1 se incluyen e la IBA “Campo de San Gregorio”.

No se afecta a Red Natura 2000 ni a Montes de Utilidad Pública, pero queda emplazada junto a las estribaciones de la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”.

Dentro del vallado de la PFV queda la Cañada de Castejón.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica, así como su línea aérea de evacuación se encuentran 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. De igual modo, se localiza en un área crítica definida para la especie.

Además se afecta a un Área Crítica de Esteparias.

De igual modo, el proyecto se localiza en Zonas de Protección para la avifauna en función del RD 1432/2008 de tendidos eléctricos y en ZPAEN 2.

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

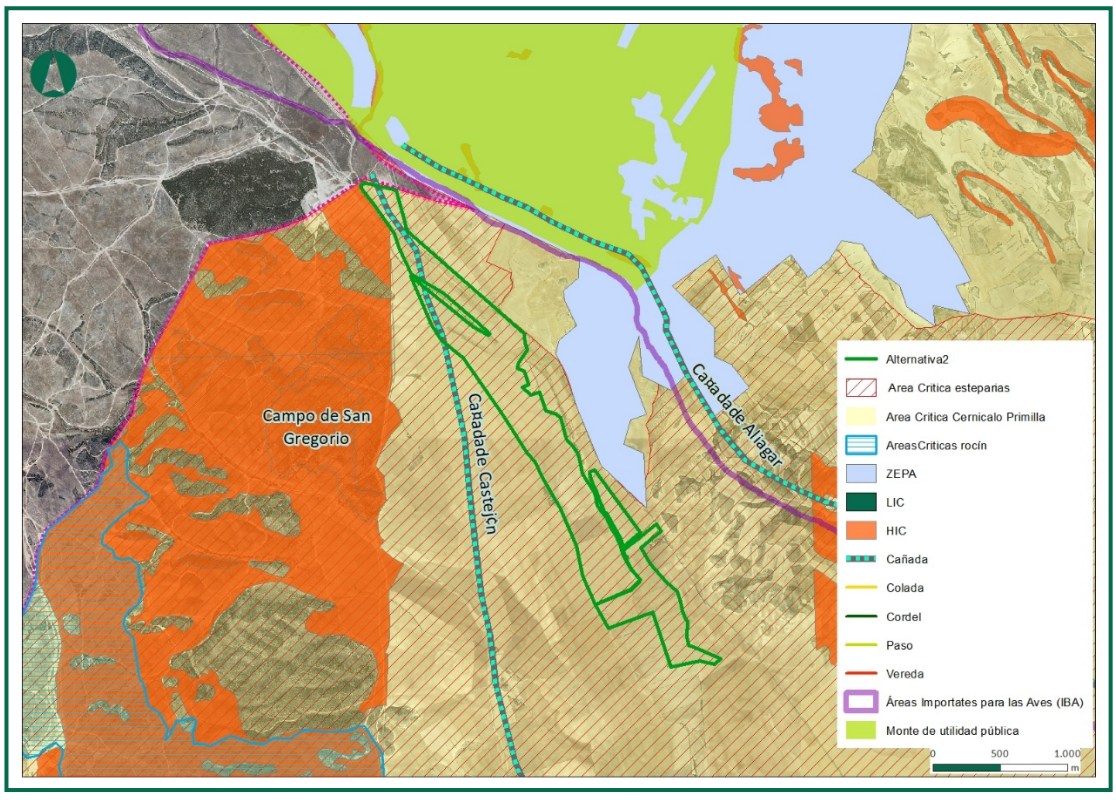


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la PFV.

Alternativa 3

El proyecto de la alternativa 3, se encuentra emplazado en el municipio de Villanueva de Gállego, pertenecientes a la Comarca Central, donde se encuentra la Subestación Eléctrica VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV (REE), punto final de conexión y evacuación establecido por el promotor, objeto de otro estudio.

La alternativa 3 se encuentra situada en el paraje de "Cabezo de las monas", ocupa 60 ha aproximadamente, a una altitud de 360 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal.

No se afecta a Hábitat de Interés Comunitario.

La alternativa 3 se incluye en la IBA "Campo de San Gregorio".

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

El vallado de la PFV queda próximo a la Cañada de Aliagar.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica, así como su línea aérea de evacuación se encuentran 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. De igual modo, se localiza en un área crítica definida para la especie.

Además, se afecta a un Área Crítica de Esteparias.

De igual modo, el proyecto se localiza en Zonas de Protección para la avifauna en función del RD 1432/2008 de tendidos eléctricos y en ZPAEN 2.

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

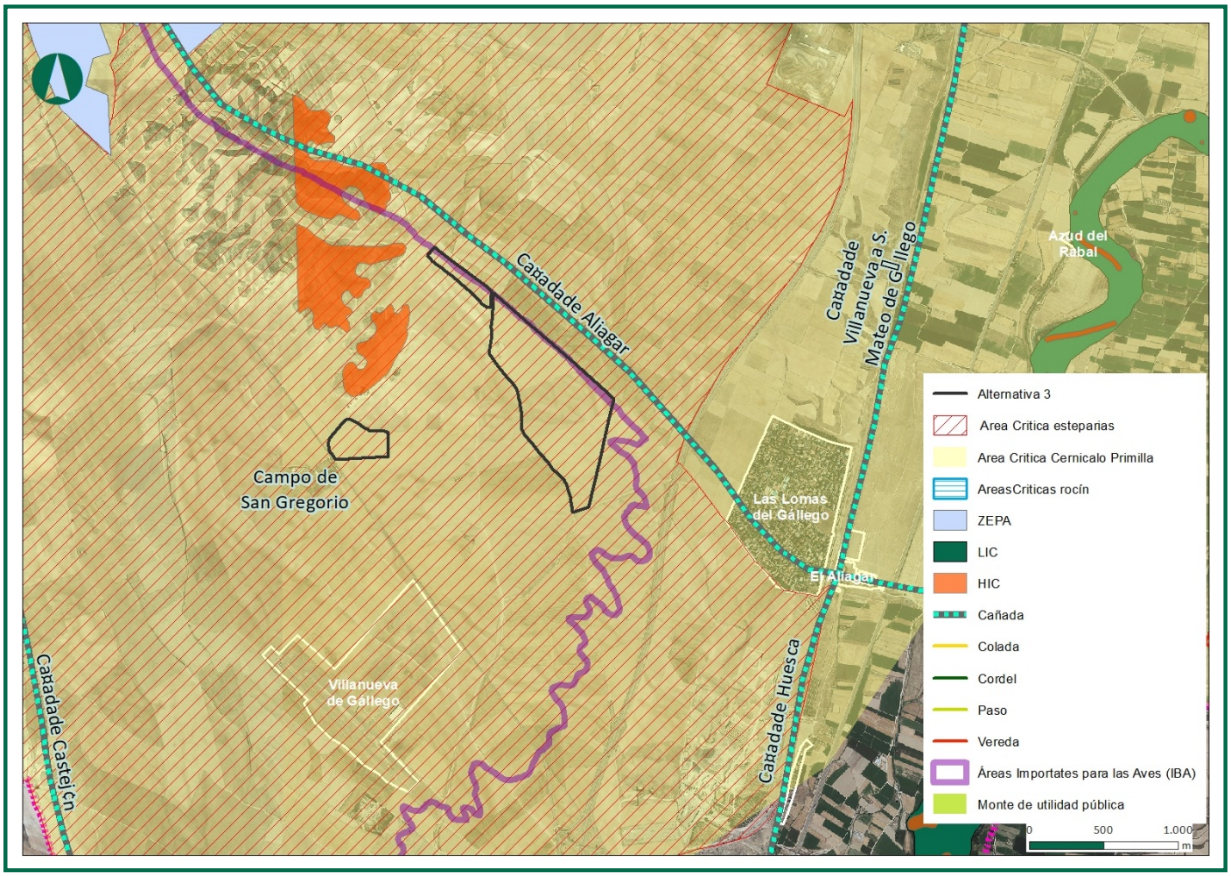


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la PFV

4.3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

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.

4.3.1. Valoración de las alternativas de ubicación

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Accesibilidad	***	***	***
Vegetación	*	**	***
Fauna	*	*	**
RED NATURA 2000	***	*	***
IBA	*	*	*
Vías Pecuarias	**	**	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	*	*	**
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	**	**	***

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

Como puede observarse, la alternativa mejor valorada resulta ser la Alternativa 3. A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación se realiza una explicación de los factores considerados.

En cuanto a la accesibilidad, afección a Red Natura 2000, montes de utilidad pública, y socioeconomía no existen diferencias entre 1 y 3, en cuanto a su valoración. Sin embargo, la Alternativa 2 queda ubicada más próxima de la ZEPA.

En los tres casos la instalación fotovoltaica se encuentra en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y en un área crítica definida para la especie, además de en Zonas de Protección para la avifauna en función del RD 1432/2008 de tendidos eléctricos (aunque no es de aplicación, puesto que el proyecto es solo de PFV) y en ZPAEN 2.

Las alternativas no afectan a HIC, pero la alternativa 1 queda emplazada junto a zonas de vegetación natural catalogadas como HIC.

El emplazamiento de la alternativa 3 es más idóneo por ocupar menos superficie y estar ubicado más próximo al punto de evacuación final que es la SET 220 kV Villanueva de Gállego.

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 alternativas es idéntico, pero la alternativa 3 alterará con menor superficie el paisaje actual.

La fauna es otro factor determinante, e igualmente, la alternativa 3 por ocupar menor superficie, se considera más favorable que las otras dos alternativas planteadas.

La alternativa 2 afecta a vías pecuarias.

Por lo tanto, tras el análisis llevado a cabo de las posibles ubicaciones de la planta fotovoltaica, se determina que la Alternativa 3 es la mejor valorada.

4.4. ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN

LA PFV Gállego II es de 35,32 MWp. Dicha potencia generada en corriente continua pasará a ser corriente alterna mediante el uso de inversores, en este caso se usarán 9 inversores con una potencia individual de 3,63 MVA (cos ϕ = 1 y T = 40 ºC) totalizando 32,67 MVA que mediante su red de evacuación en media tensión llegará hasta la subestación de evacuación SET LAS MONAS 220/30 kV.

Una vez elegida la alternativa 3, junto a la SET LAS MONAS, hay que plantear la evacuación hasta esta SET.

La evacuación será en 30 kV, por lo que la alternativa dada su cercanía y debido a la existencia de camino junto a la SET y junto a la alternativa 3, se propone soterrada, descantando toda alternativa de línea aérea.

Por tanto, la red de evacuación en media tensión llegará hasta la subestación de evacuación SET LAS MONAS 220/30 kV con una zanja de 510 m.

Así es que, el diseño será soterrado por el borde del camino,

La subestación SET LAS MONAS 220/30 kV se conectará mediante una línea aérea a 220 kV con la SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV, la cual comparte con otro promotor, que evacuará la energía a través de una línea con un tramo aéreo y otro subterráneo de 220 kV hasta el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE. La potencia entregada en este punto de conexión de REE estará limitada 28,5 MW.

La SET LAS MONAS 220/30 kV, así como la evacuación hasta la SET VILLANUEVA 220 kV, propiedad de REE, serán objeto de otro proyecto.

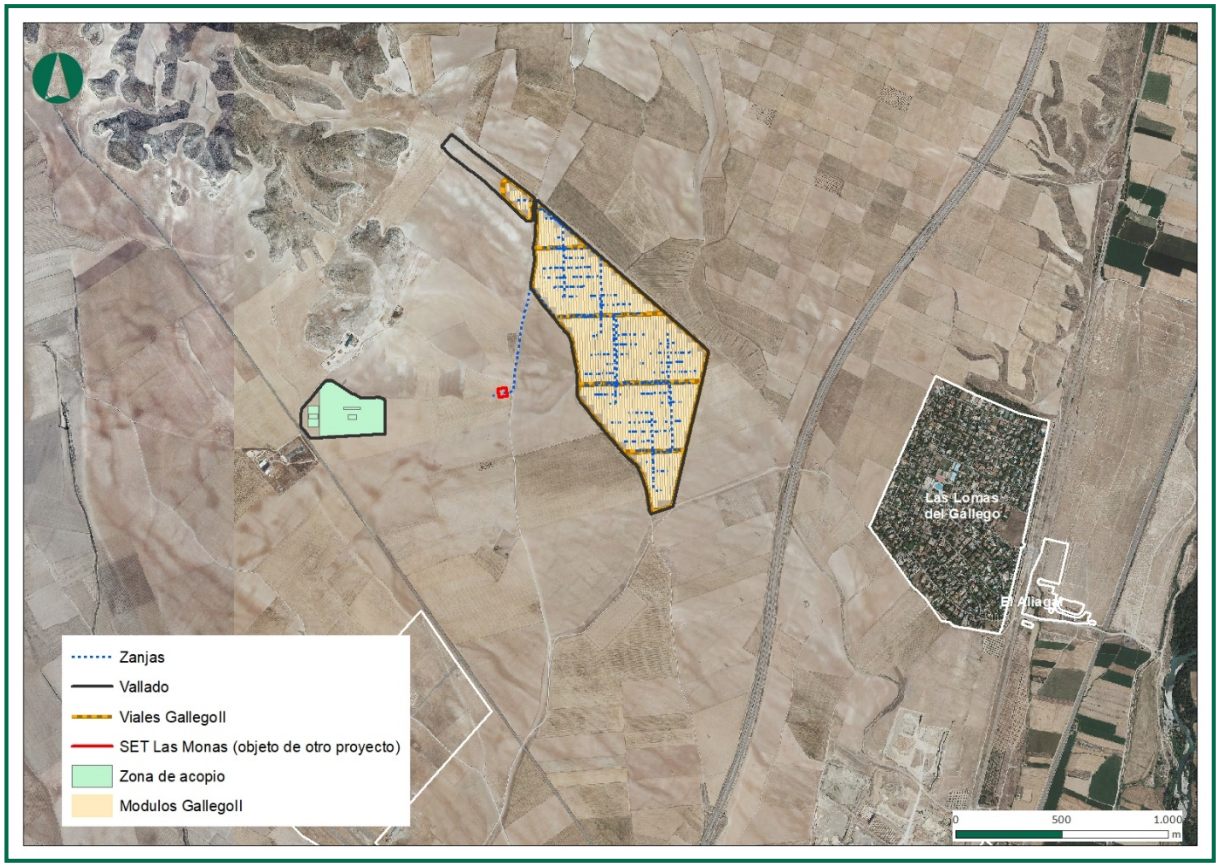


Figura 5. Ubicación del proyecto de la PFV y la línea soterrada de evacuación.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procede a estudiar la ubicación de la actividad proyectada, así como a exponer aspectos generales sobre la oportunidad del proyecto en curso.

La zona de implantación de la Instalación Fotovoltaica GÁLLEGO II y su infraestructura de evacuación se encuentran en el municipio de Villanueva de Gállego, perteneciente a la Comarca D.C. Zaragoza, en la provincia de Zaragoza; en concreto se sitúa en la hoja nº 355 "Leciñena" y la hoja nº 354 " Alagón" del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TXM73.

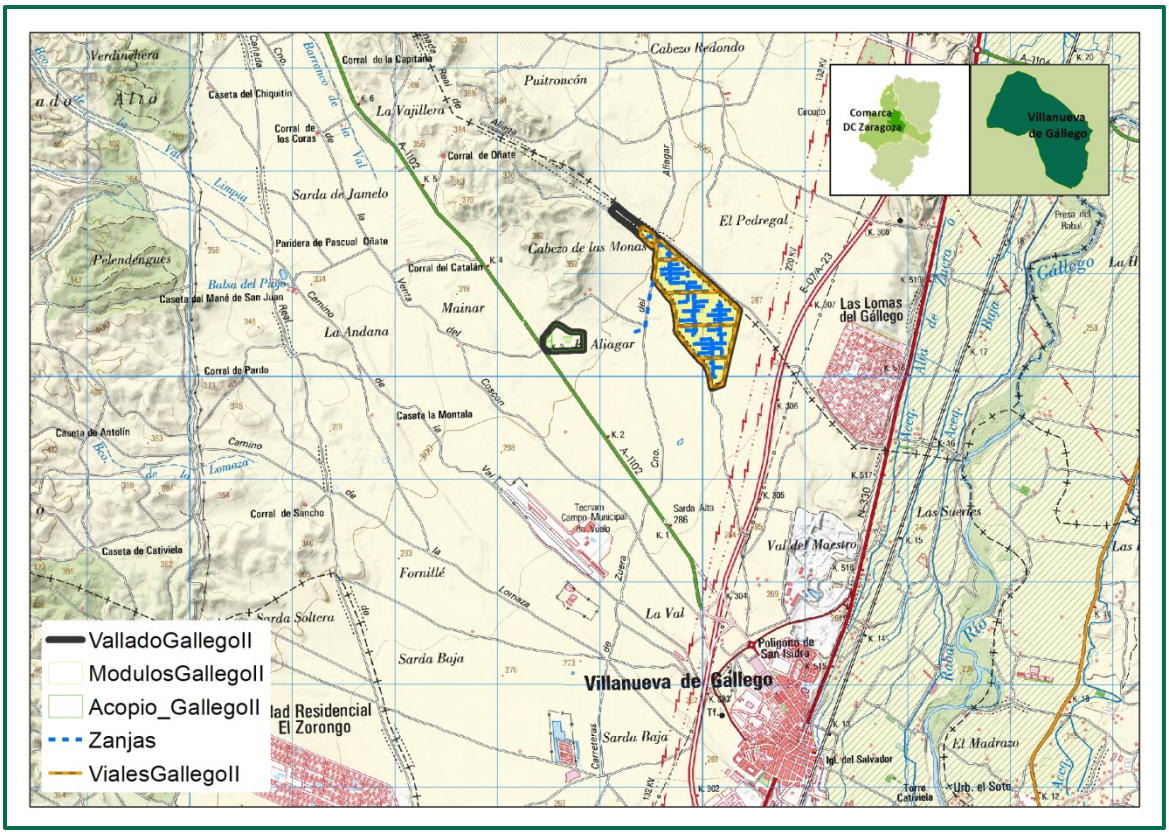


Figura 6. Localización de la zona de estudio

La altitud de la implantación fotovoltaica está entorno a 290 m.

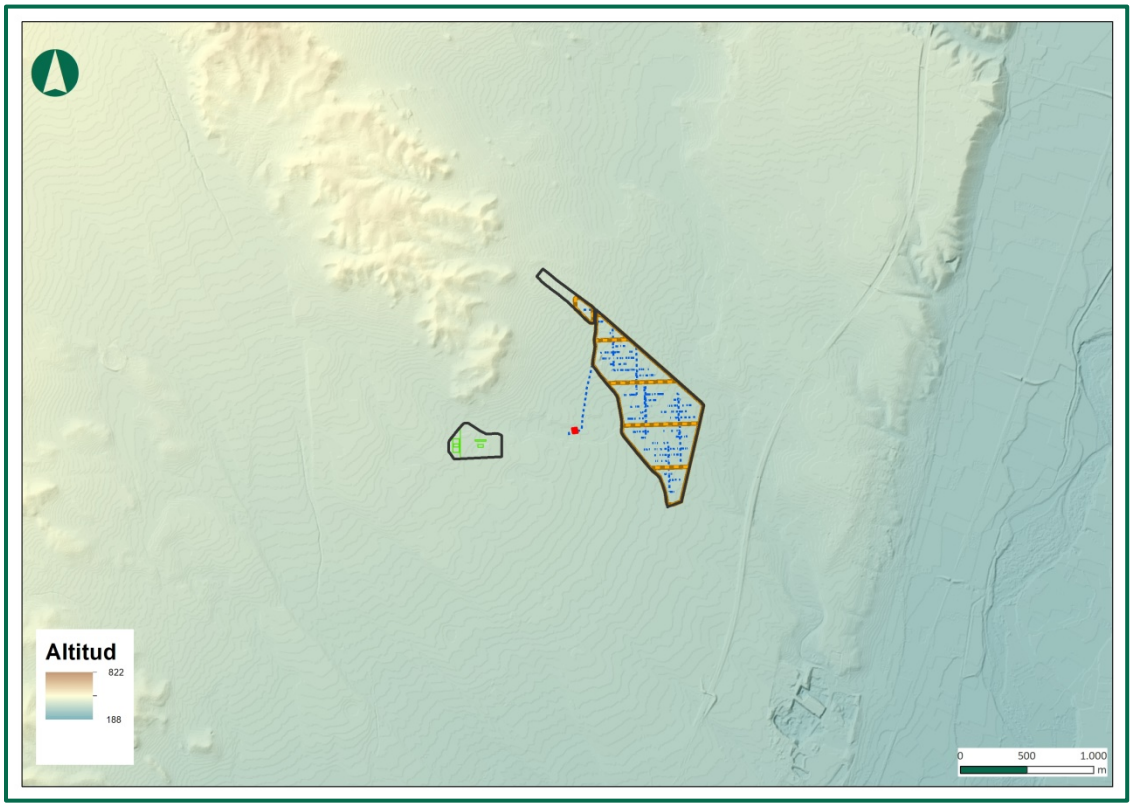


Figura 7. Altitud del entorno del proyecto.

El acceso general a la planta se realizará a través de la Red de caminos ya existentes, en concreto el Camino del Aliagar con conexión a la altura del pk 1,2 con la carretera A-1102 que une Villanueva de Gállego con Castejón de Valdejasa. La distancia aproximada desde dicha carretera para el acceso a la zona A al Norte de la planta es de 2,5 km., para la zona B al Sur es de 2,7 km. y para la zona C al Oeste es de 2,9 km.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.

Las distintas zonas quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona, en coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30, serán las siguientes:

- Zona A: situada al Norte de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 4,54 hectáreas, y un perímetro lineal de 1.232 metros.

- Zona B: situada al Sur de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 56 hectáreas, y un perímetro lineal de 3.596 metros.

- Zona C: situada al Oeste de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 8 hectáreas y un perímetro lineal de 1.148 metros.

Los accesos deberán cumplir con los requerimientos mínimos para que ingresen diferentes tipos de maquinaria que servirá tanto para la construcción de la instalación como la movilización de equipos, sin disminuir la calidad de vida de las personas aledañas al proyecto, asegurando la seguridad de las personas y equipo.

Para determinados elementos del presente documento se estudiarán diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas.

Se utilizará un ámbito de 3 km de radio en torno a la planta fotovoltaica para el cálculo de la cuenca visual y para la evaluación de los efectos sinérgicos a nivel interproyecto, y en un entorno de 5 km se encuadrarán la mayor parte de los elementos estudiados.

A continuación se adjunta el archivo kmz. (en el CD) para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figuran el emplazamiento de la planta fotovoltaica y la zanja de la línea de evacuación:



GallegoII.kmz

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta Fotovoltaica FV GÁLLEGO II es una instalación con una potencia de 35,32 MWp, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en varios circuitos para ser evacuada hasta la Subestación Eléctrica SET LAS MONAS 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con la SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV, que se comparte con otro promotor, y desde la que se enlazará mediante una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV con el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE. La potencia entregada en este punto de conexión de REE estará limitada 28,5 MW.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos bifaciales, dispuestos sobre estructuras de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 600 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 33 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 2 strings de 33 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V). Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 20 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua. Desde dicha caja de corriente continua se llevará la energía generada, mediante un conductor de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente en las Power Station sean los transformadores los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, llevará la energía generada hasta la subestación, SET LAS MONAS 220/30 kV, en el término municipal de Villanueva de Gállego, para mediante una línea aérea de alta tensión, evacuar hasta la SET PROMOTORES VILLANUEVA a 220 kV, que se comparte con otro promotor y desde la que, mediante una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV, se conecta con en la SET VILLANUEVA 220 kV, propiedad de REE.

La energía estimada producida anualmente por la planta es de 67.175 MWh/año usando para ello el software PVsyst y en las condiciones climatológicas especificadas para la zona según la base de datos de SolarGis.

FV GALLEGO II - 35,32 MWp	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	VILLANUEVA DE GALLEGO (293)
POLÍGONO:	4
PARCELA:	20, 9011
POLÍGONO:	6
PARCELA:	4, 9002
POLÍGONO:	7
PARCELA:	9004
POLÍGONO:	8
PARCELA:	1, 9001, 9002
SUPERFICIE INSTALACIÓN:	60.55 Ha
POTENCIA PICO:	35.32 MWp
POTENCIA NOMINAL:	32,67 MW (9 Inversores de 3,63 MVA con cosφ=1 y T=40°C)
POTENCIA NOMINAL LIMITADA REE:	28,5 MW (mediante PPC)
MODULOS	
Nº MODULOS:	58.872
MODELO:	RSM120-8-600BMDG
FABRICANTE:	RISEN ENERGY Co. Ltd
TIPO:	MONOCRISTALINO, BIFACIAL
POTENCIA:	600 Wp
ESTRUCTURA	

MODELO ESTRUCTURA:	SF7-2V-BIFACIAL
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	ANGULO 120º (+60º/-60º)
SEPARACIÓN (E-O):	12 metros
INVERSORES	
MODELO INVERSOR:	FS3510K 660V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
TIPO:	CENTRAL
TOTAL	
Nº MODULOS:	58.872
Nº ESTRUCTURAS:	892
Nº INVERSORES:	9

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

- Los equipos principales utilizados para convertir la energía solar en electricidad son:
- Módulos fotovoltaicos, que convierten la radiación solar en corriente continua.

- Seguidor de un eje, que sirve de soporte y orienta los módulos fotovoltaicos para minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y la superficie de los módulos durante el día.
- Los cuadros de agrupación de strings, que agrupan la salida de los strings de módulos fotovoltaicos antes de llegar al inversor.
- Inversores centrales, que convierten la DC del campo solar a AC.
- Transformadores de potencia, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.
- Centros de transformación, que contienen el equipo necesario para convertir la alimentación de DC a AC.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

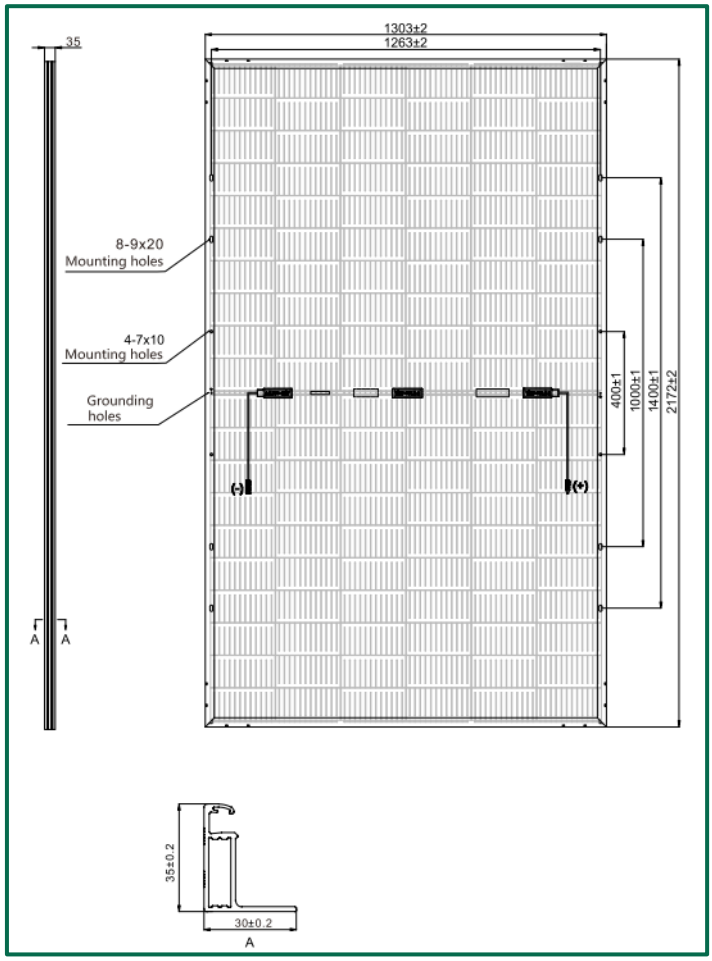
Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV GÁLLEGO II están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Los módulos de esta planta serán de tipo bifacial, por lo que aprovechará la radiación incidente en ambas caras. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.
Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.



La planta fotovoltaica FV GÁLLEGO II estará formada por 58.872 módulos.

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 Bifacial con capacidad por fila de hasta 2 x 45 módulos y superficie de módulos de alrededor de 192 m2 colocados en cada seguidor, pudiendo colocar hasta 90 módulos para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 strings de 33 módulos en vertical (2V) con un ángulo de rotación de las alineaciones de 120º (±60º) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 7 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 12 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo, tornillo o cimentaciones de hormigón, según los resultados del estudio geotécnico que se realizará a posteriori.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

6.2.1. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.
En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 5 Power Station con un total de 9 inversores trifásicos de 3,63 MVA (cos ϕ = 1 y T = 40 ºC) de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3510K a 660 V.

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.

2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.

3. Vallado perimetral tipo cinegético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

4. Zanjas y arquetas de registro

- Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta las correspondientes cajas y de las cajas a los inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.

- Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la subestación elevadora SET LAS MONAS 220/30 kV.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,50 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad de hasta 1,65 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota –0,175 m

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para almacén (2) y sala de control (1).

   - Se instalará una zona con dos contenedores individuales estándar de 40 pies (12,2 x 2,4 x 2,6 m) destinados para almacén de repuestos y otro contenedor de 40 pies para sala de control, cercanos todos ellos al acceso en la zona sur de la planta. La superficie total reservada para esta zona es de alrededor de 300 m2, de los cuales 90 m2 corresponden a los contenedores y el resto podrá adaptarse como zona de aparcamiento.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos en zonas puntuales si es necesario y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Se ha estimado un volumen aproximado de 44.962 m^3 en movimiento de tierras, considerando una excavación de hasta 40 cm. de terreno de la superficie usada.

Para la ubicación de las Power Station se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a 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 menos afección al medio.

El proyecto contempla la construcción de caminos internos en la planta y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de

montaje y mantenimiento de las Power Station, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura mínima necesaria es de **5 m** en los viales, para dar acceso a los seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.

- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.

- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.

- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.

- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.

- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 5.710 metros.

CONTENEDORES

Se instalará una zona con dos contenedores individuales estándar de 40 pies (12,2 x 2,4 x 2,6 m) destinados para almacén de repuestos y otro contenedor de 40 pies para sala de control, cercanos todos ellos al acceso en la zona norte de la planta. Para su fijación se podrán utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado, vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales o una losa de hormigón, cumpliendo siempre las exigencias relativas al tipo de instalación y a los datos y recomendaciones del correspondiente estudio geotécnico. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.

- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por los ayuntamientos afectados. **Los cerramientos permitidos que se realicen frente a caminos públicos y pistas forestales deberán separarse, como mínimo, 5 metros al eje o 3 metros al borde del pavimento, además se respetaran las servidumbres estipuladas para el paso de líneas eléctricas, carreteras, ríos, etc**.

Cualquier actividad particular de arreglo de puentes, paso de camino con tubos o zanjas estará sujeta a su correspondiente licencia ambiental.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. **La anchura de dicho portón será de 5 metros.**

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 50 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm2 de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

SEFURIDAD PERIMETRAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral en la planta solar, consistente en un sistema de detección perimetral mediante fibra óptica con luz láser adosado al vallado en toda su longitud y con los cuadros de control necesarios que albergarán los analizadores responsables de discriminar los distintos eventos (rotura del cable F.O. vibraciones, golpes, etc.) e informarán a una central de alarmas.

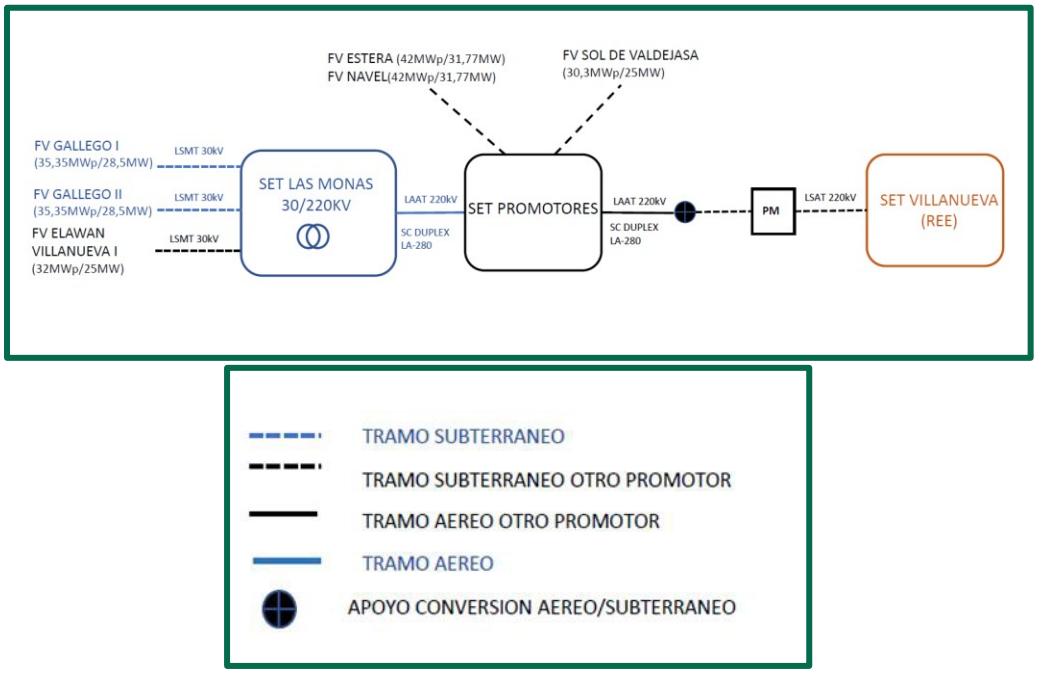
Asimismo, se instalarán junto a las Power Station cámaras de video vigilancia, que permitan el barrido de toda la superficie ocupada por la planta.

6.1. EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 30 kV que asocia las distintas Power Station en dos circuitos subterráneos hasta las celdas ubicadas en la subestación elevadora SET LAS MONAS 220/30 kV.

Dicha subestación agrupará también los circuitos con la energía producida procedentes de la planta fotovoltaica FV Gallego I y otro circuito con la línea de llegada de otro promotor, de tal forma que esta subestación que agrupa los anteriores circuitos conectará mediante una línea aérea a 220 kV con la subestación SET PROMOTORES VILLANUEVA a 220 kV, que se comparte con otro promotor, y desde la que se evacuará a través de una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV hasta el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE.

La línea subterránea de evacuación de media tensión a 30 kV discurrirá principalmente paralela a caminos de uso público recogidos anteriormente, en el término municipal de Villanueva de Gállego, hasta donde se encuentra ubicada la subestación SET LAS MONAS 220/30 kV.



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 conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
- 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 del parque fotovoltaico y su fondo escénico.
- Estudio del medio socioeconómico de los términos municipales afectados.

- Estudio de los condicionantes territoriales (espacios protegidos, infraestructuras, planeamiento urbanístico, Montes de Utilidad Pública, Vías pecuarias, concesiones mineras, etc.
- Análisis de sinergias en el medio perceptual, biótico, socioeconómico, y sobre los condicionantes territoriales (anexo adjunto).
- Estudio de la Vulnerabilidad del proyecto (anexo adjunto).

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.

La zona de estudio se caracteriza por estar bajo la influencia de un clima mediterráneo continental. En el siguiente mapa de la división climática de Aragón se reseña la zona de estudio:

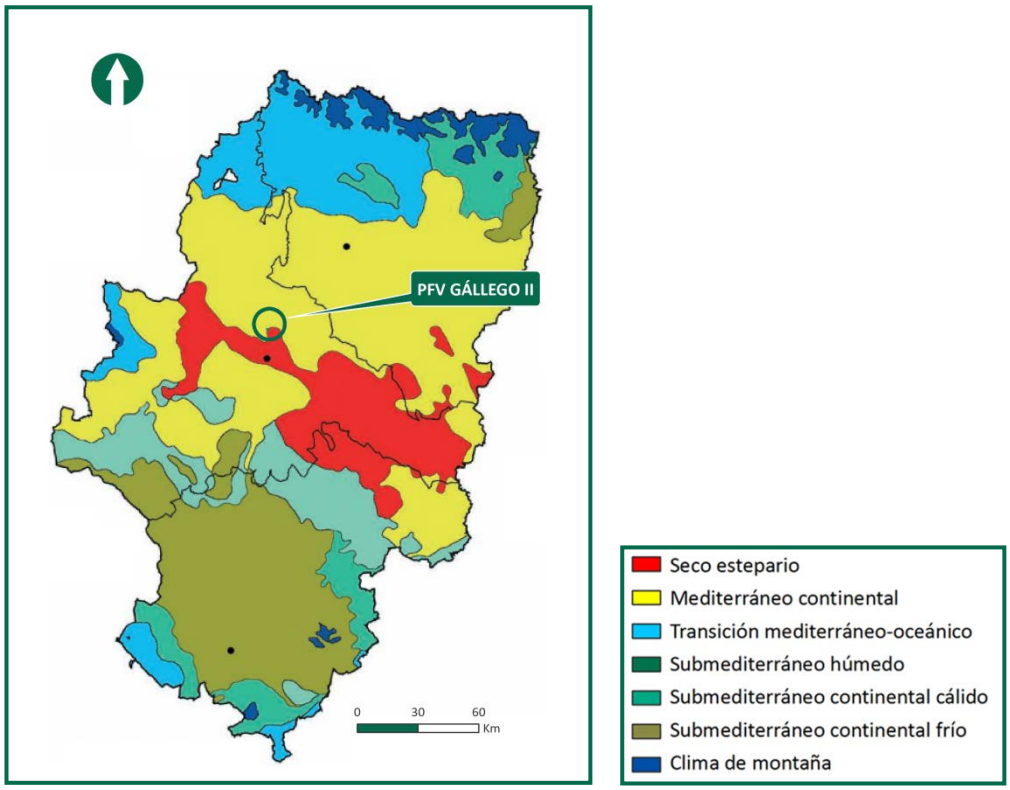


Figura 8. División Climática de Aragón.

Este territorio debe una gran parte de su comportamiento climático a la disposición del relieve, al impedir que hasta la zona llegue la influencia suavizadora que sobre las temperaturas ejercen las masas oceánicas. Además, provoca que, en situaciones de estabilidad atmosférica, el aire quede estancado sobre el territorio, favoreciendo su caldeamiento en verano y su enfriamiento en invierno, incidiendo sobre el contraste térmico que se da entre ambas estaciones. A la vez, los Pirineos y la Ibérica dificultan la llegada de las borrascas atlánticas desde el oeste o de las perturbaciones mediterráneas desde el este, ambas portadoras de lluvia, acentuando una aridez que aparece reforzada por el cierzo, viento del noroeste siempre desecante que se canaliza en dirección al Mediterráneo entre ambas cordilleras y que constituye un carácter esencial del clima de esta zona.

El resultado es un clima seco, con marcados contrastes estacionales que se reflejan en inviernos fríos y veranos calurosos.

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.

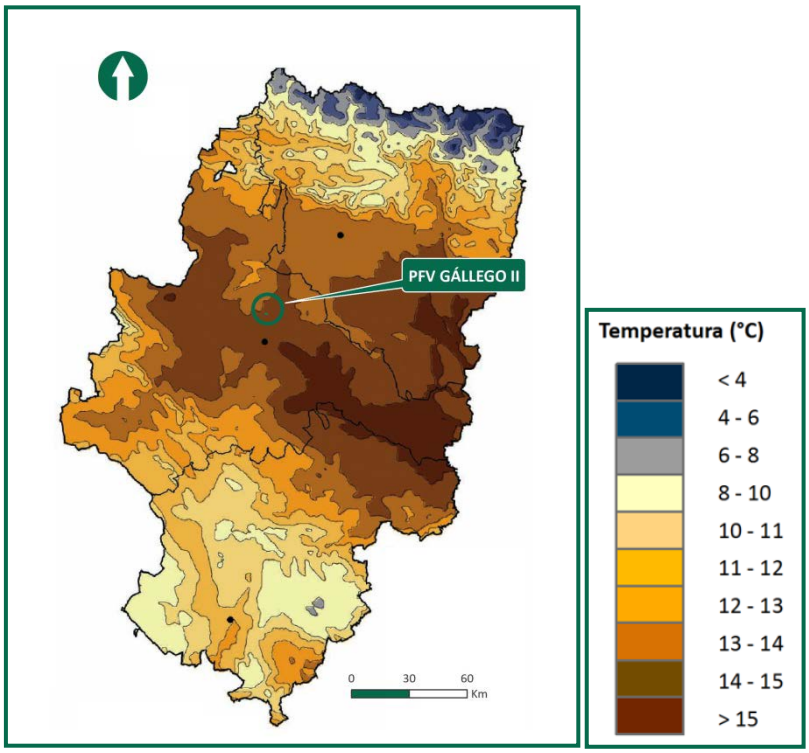


Figura 9. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

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 la zona de estudio son las siguientes:

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
Máximas (Mi)	9,14	11,78	15,40	17,51	21,89	26,68	30,48	29,89	25,90	19,72	13,13	9,50	19,25
Mínimas (mi)	2,14	3,15	4,61	6,57	9,95	13,94	16,66	16,88	14,02	9,80	5,52	3,24	8,87
Medias (Ti)	5,69	7,46	10,00	12,04	15,92	20,31	23,57	23,38	19,96	14,76	9,32	6,37	14,06

Tabla 2. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos e 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. 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 diciembre, enero y febrero.

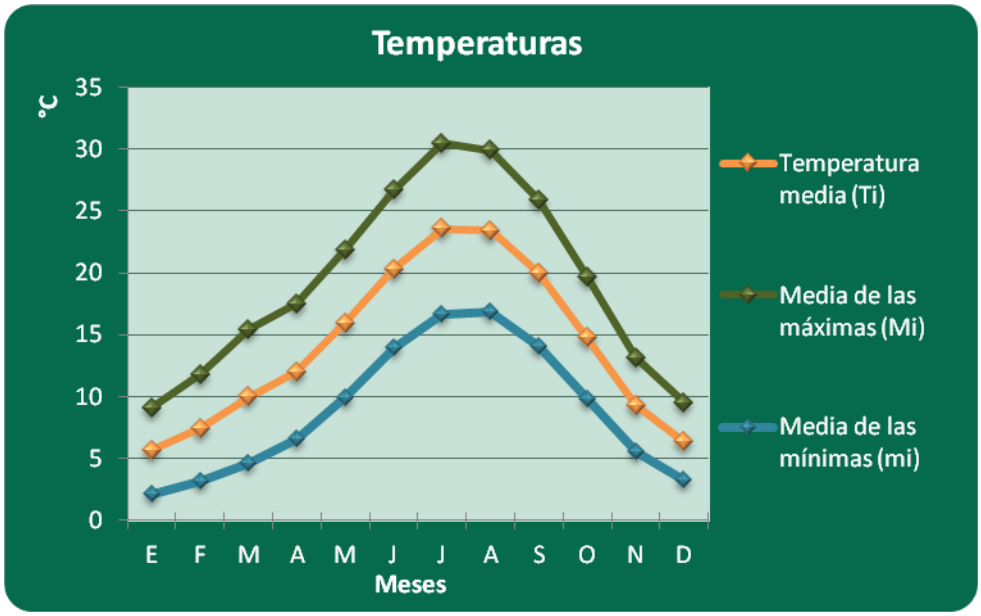


Figura 10. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

En el ciclo térmico a lo largo del año destaca la fuerte oscilación térmica entre el invierno y el verano, de las más altas de la Península ibérca; este hecho se debe a su posición interior y al abrigo de los elevados relieves que aíslan el territorio de la influencia marina, originando un fuerte carácter continental en la zona. La intensidad de estos contrastes divide el año térmico en dos periodos bien diferenciados, uno invernal, frío y riguroso, y otro estival, muchas veces extremadamente cálido, siendo las estaciones intermedias meras etapas de transición de poca duración y de caracteres poco perceptibles y acusados.

7.1.1.2. 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 distribución de las precipitaciones es típicamente mediterránea, con máximos en primavera, principalmente en el mes de mayo, y mínimos en julio y agosto, con un pequeño aumento en los meses de septiembre a noviembre. No obstante, se trata de una zona bastante seca, no superando los 400 mm anuales. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Precipitación	26,11	25,49	25,54	40,40	57,91	42,25	22,10	23,59	31,87	38,08	32,74	28,68	**394,79**

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.

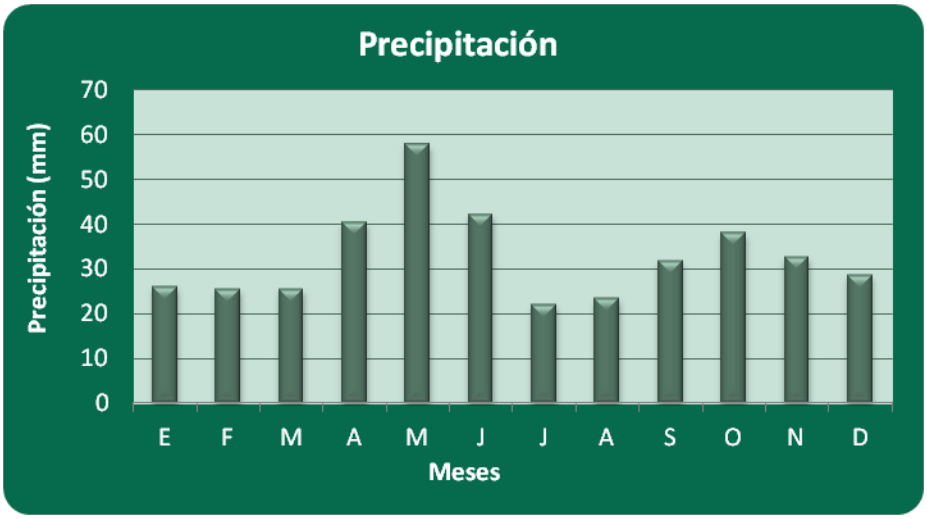


Figura 11. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Se establece un claro régimen equinoccial, con dos periodos cortos de lluvias en primavera y otoño, y otros dos periodos secos dilatados en el tiempo. En la zona en estudio, las precipitaciones suelen ser en forma de lluvia, siendo anecdóticas las grandes nevadas.

7.1.1.3. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

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

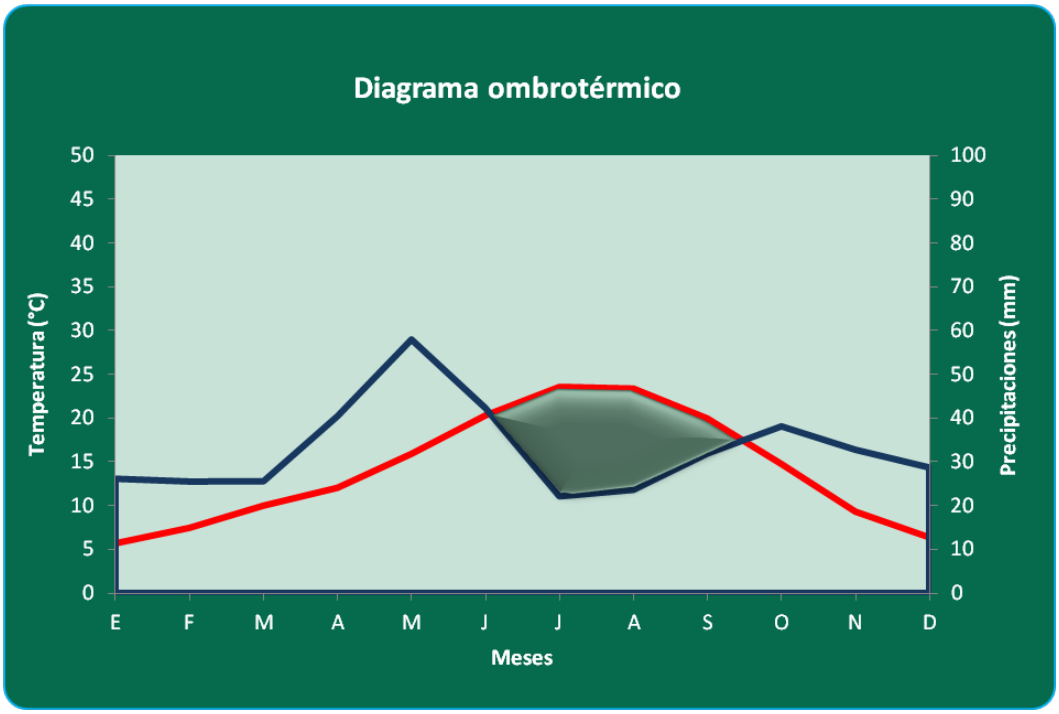


Figura 12. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

Representando ambas series de datos se ha obtenido el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. 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 claramente con el periodo estival.

7.1.1.4. 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): $I_a = \frac{P}{T+10} = 16{,}41$.....Semiárido (mediterráneo)

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 28{,}08$.....Estepario

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 3{,}56$.....Árido

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.5. 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).

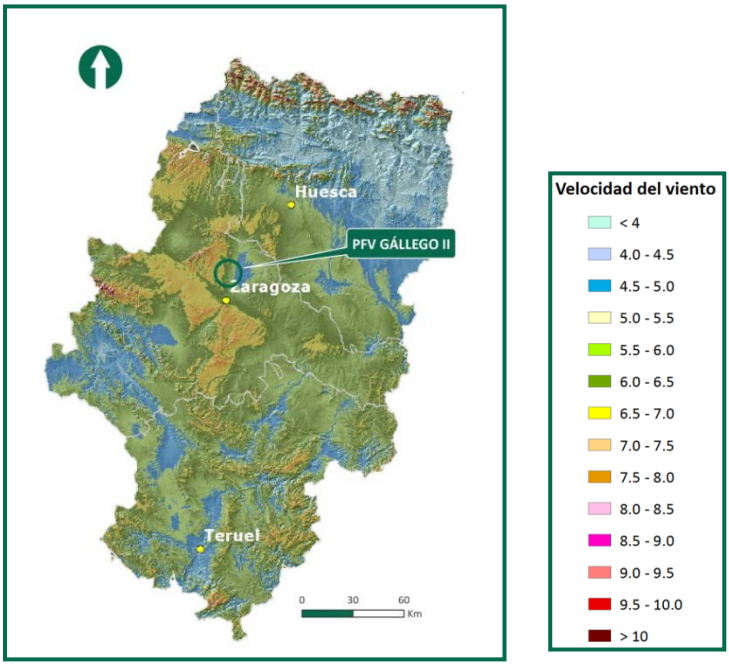


Figura 13. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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 8,5 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.

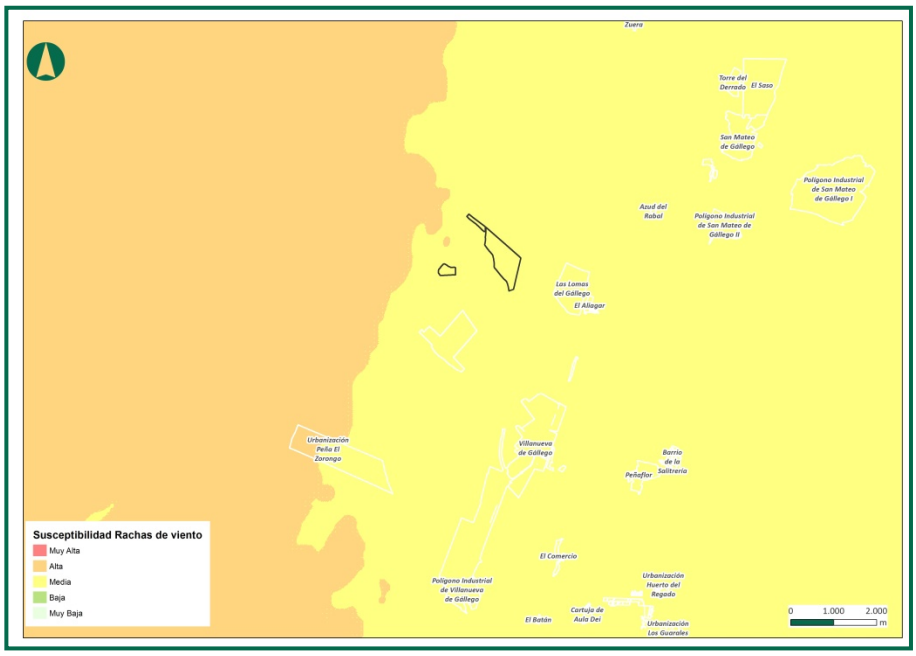


Figura 14. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es media, para la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 80 -100 km/h.

7.1.1.6. 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.

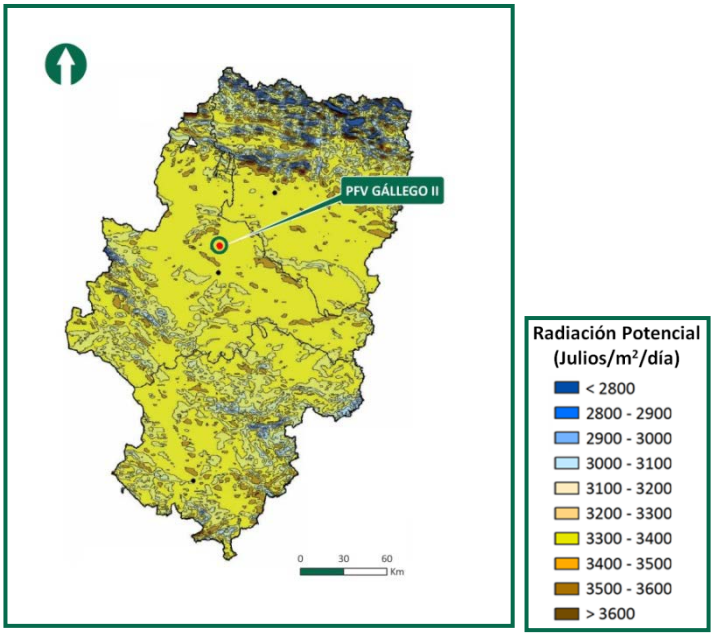


Figura 15. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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 J/m^2/día y 3.600 J/m^2/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 se encuentra entre 3.300 J/m^2/día y 3400 J/m^2/día.

7.1.2. Atmósfera- Cambio climático

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es

necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones. Los graves problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.

- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.

- Elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 20% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2020, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.

- Conseguir que a partir del año 2010 las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones del PER hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad del 32% en el 2012 y del 37% en el 2020.

Para el caso particular de las instalaciones fotovoltaica según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO2, en el caso de comparar con generación eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO2 en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 67.175 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO2 de 67.175 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 26.870 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. Atmósfera salud humana

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 y al apartado 3.15 de la ITC-RAT 15 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo:

"En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos."

El Promotor se compromete a que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, ni en el exterior de la subestación eléctrica, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 µT para el público en general

Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la

evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Aunque el centro de transformación no se encuentra ubicado en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.

b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.

c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

En definitiva, se puede afirmar que ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas del proyecto superará los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante y que no se producirá ninguna afección sobre la salud humana.

7.1.4. Geología

Geológicamente la región se sitúa en el sector centro-occidental de la Depresión del Ebro. Los materiales que constituyen el relleno de la cuenca pertenecen al Mioceno superior y al Cuaternario.

La planta fotovoltaica se localiza en las hojas 354 “Alagón” y 355 “Leciñena” del Mapa Geológico Nacional (MAGNA). Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción de la planta fotovoltaica y la línea soterrada son pertenecientes al Cuaternario. La descripción de la litología tal y como recoge el MAGNA es la siguiente:

- Gravas y Arenas en matriz limo-arcillosa, formando Glacis y Depósitos aluviales: Sus depósitos están constituidos generalmente por una mayoría de cantos subredondeados a subangulosos próximos al tamaño grava (1-3 cm) trabados por limo y arena. En menor proporción se encuentran tamaños entre 8 y 1 O cm y, más raramente bloques de hasta 45 cm. La selección es baja, apreciándose estratificación cruzada difusa, a veces marcada por pasadas efímeras arenosas con desarrollo irregular.

A continuación, se muestra una imagen de la geología de la zona del proyecto y su entorno:

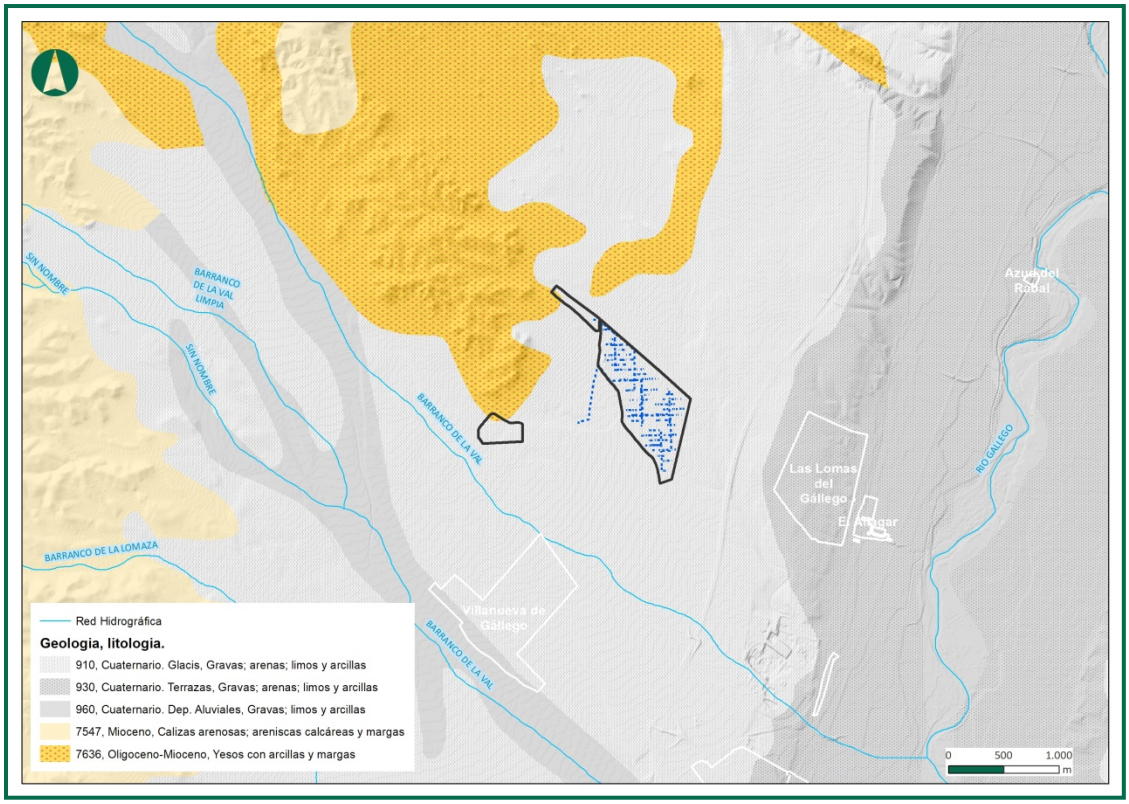


Figura 16. Geología de la zona de estudio Fuente: CHE.

7.1.4.1. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Los Puntos de Interés Geológico (PIG) 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 PIG 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 una base de datos denominada *Patrigeo*, que puede consultarse online.

Según esta base de datos, **no existen PIG próximos a la zona del proyecto**.

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 existe ningún lugar de interés geológico en el área del proyecto.**

7.1.5. 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.

La zona se sitúa en la antedicha parte central de la Depresión del Ebro, donde los sedimentos terciarios subhorizontales han sido modelados por la actividad erosiva de la red fluvial cuaternaria, hoy representada por el río Ebro y sus afluentes, en particular el Jalón, presente en su tramo final.

Se emplaza la zona de estudio en la Vertiente de El Castellar. Esta, arranca de la Sierra de Castejón, y con suave pendiente general hacia el Ebro o Gállego penetra con una cota cercana a los 500 m para ir descendiendo hasta los 350, en donde, normalmente, se genera un fuerte escarpe sobre el cauce del río. La red de drenaje está constituida por una serie de barrancos mayores que fluyen de

acuerdo con la pendiente general; entre ellos hay que reseñar el de la Virgen y el de los Lecheros hacia el Ebro, y el de la Val hacia el Gállego.

Este encajamiento se realiza en una serie de glacis previa que parten de la sierra de Castejón y con la antedicha pendiente general, han solapado con las terrazas correspondientes de los ríos Ebro y Gállego.

También aparecen coluviones, que son los depósitos de ladera generalizados; tienen especial desarrollo en la margen derecha bajo los escarpes escalonados de las terrazas, en particular de la de 35m. Están constituidos por cantos mal clasificados procedentes del Terciario (caliza, arenisca y yeso) y de la terraza o glacis inmediatos (cantos poligénicos de redondeados a subangulosos) trabados por una matriz areno-arcillosa.

En la siguiente figura, se reflejan las unidades de formaciones superficiales más sencillas respecto a las descritas:

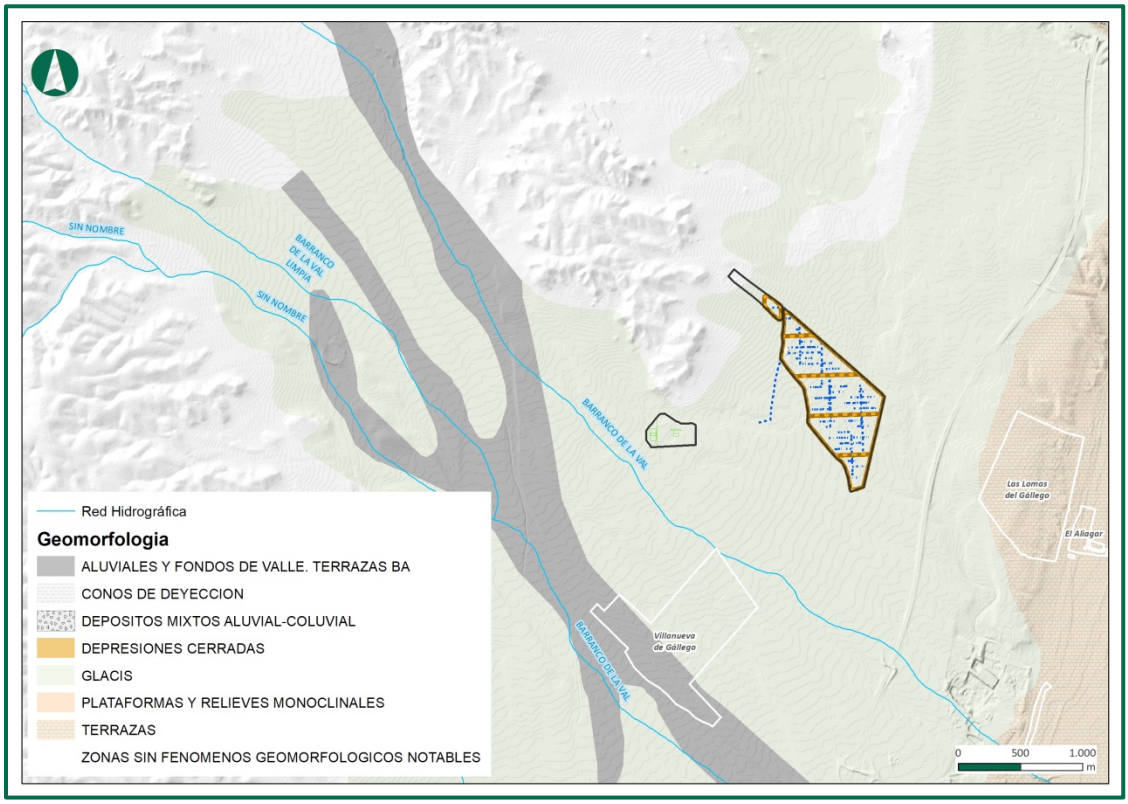


Figura 17. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón

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 desencademaniento 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, la planta fotovoltaica se encuentra íntegramente en una zona de **susceptibilidad MEDIA.**

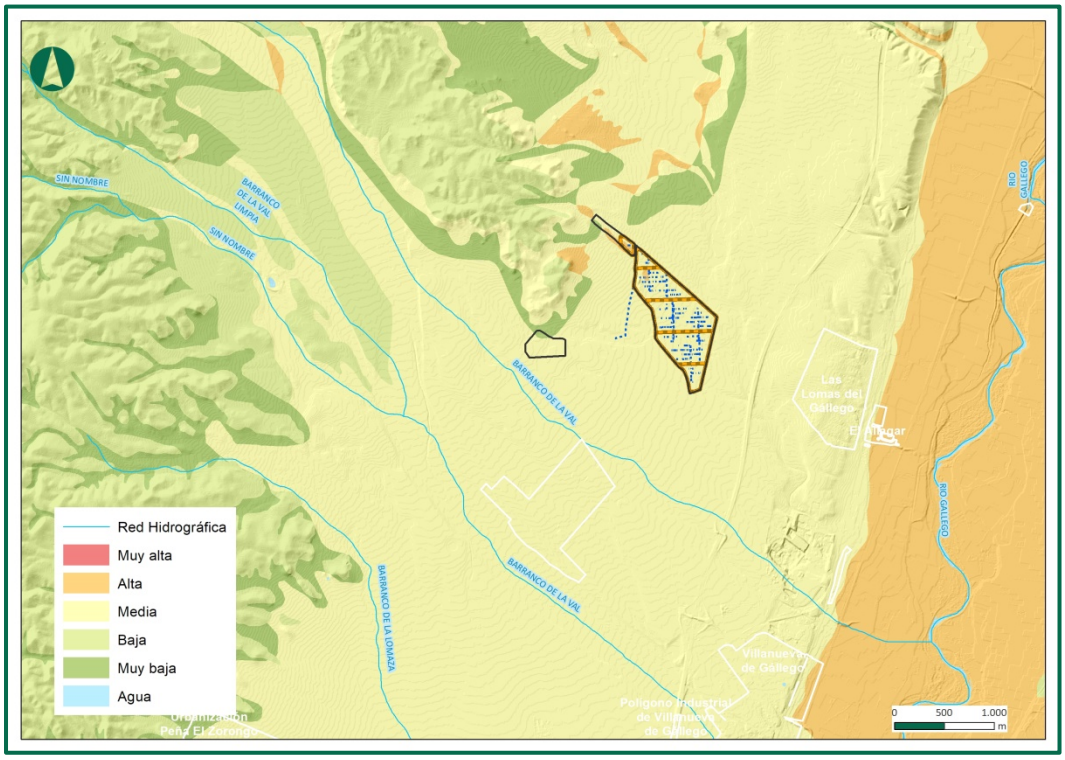


Figura 18. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.6. 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 theWorld*, 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.

El suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol (suborden Orthid), según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el Calcisol. A continuación, se muestra una imagen con el tipo de suelo de según la Soil Taxonomy, y posteriormente se describen las características identificativas de las dos clases:

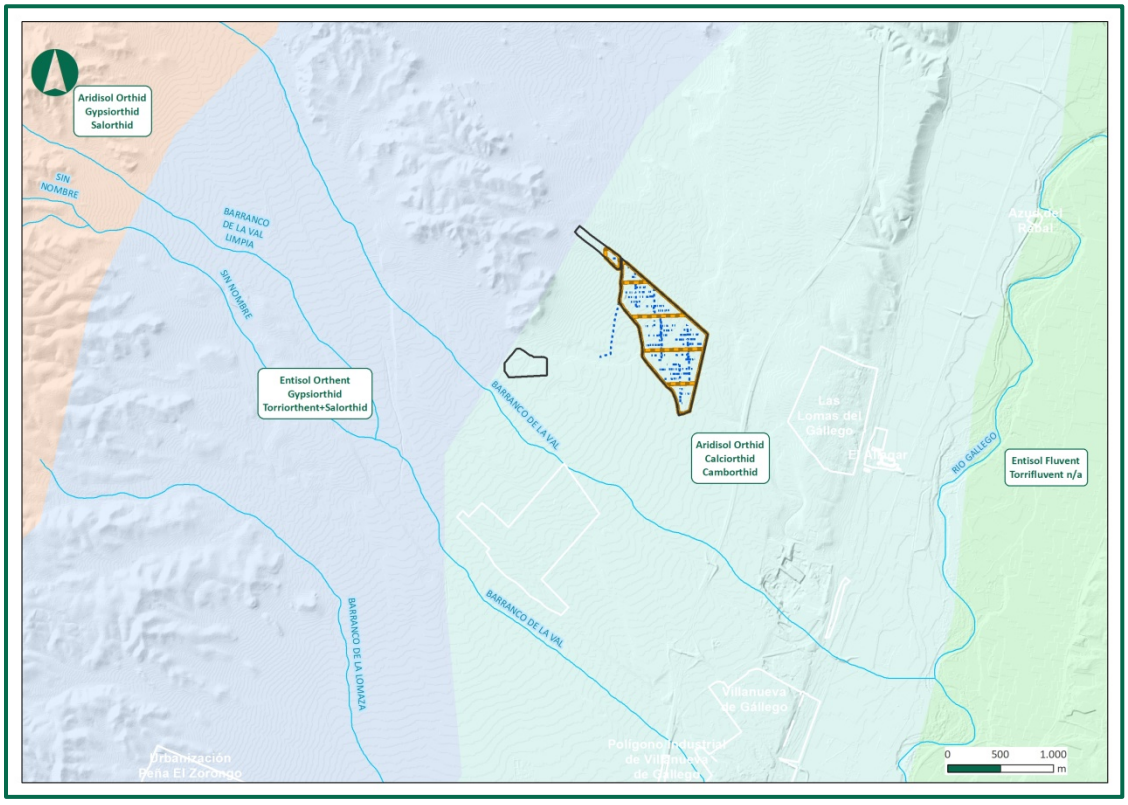


Figura 19. Tipo de suelos. Clasificación según la Soil Taxonomy. Fuente: Gobierno de Aragón.

Orden: Aridisol (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Son los suelos representativos de las regiones áridas. Casi siempre presentan régimen de humedad arídico.

En cuanto a los horizontes diagnósticos, el epipedon es, en la inmensa mayoría de los casos, ócrico; y de los subsuperficiales aparecen ya horizontes evolucionados como el argíllico, nátrico y muy frecuentemente presentan horizontes producidos por la acumulación de sales (cálcico, yésico, sálico) y a veces con cementaciones (petrocálcico...). El perfil es de tipo ABC (ABtC; ABwC; ABtCk;...). Son de colores claros, con bajos contenidos en materia orgánica, de espesores delgados a medios, reacción alcalina a neutra, suelos saturados, de texturas gruesas y con baja actividad biológica.

Génesis. La alteración y la distribución de sales en el perfil, junto a un régimen de humedad deficitario en agua útil durante largos períodos al año, pueden ser las características más representativas de estos suelos. Es de destacar que el proceso de iluviación de arcilla se desarrolla ampliamente en algunos de estos suelos.

Presentan malas condiciones para el desarrollo de las plantas, ya sea por la falta de agua prolongada, o ya sea por el exceso de sales presentes.

Grupo de Calcisol (Clasificación de la FAO)

Su principal característica es que son pobres en materia orgánica. La infiltración del agua durante los periodos húmedos es muy escasa, y la fuerte evaporación durante los secos propicia la acumulación de sales o carbonatos en la superficie. Son poco aptos para la agricultura.

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 Aragón 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%.

El IAEST publicó, en mayo de 2009, los datos de superficie afectada por la erosión en Aragón por provincias entre los años 1987 y 1994. No hay datos actuales al respecto. El proceso de erosión supone la pérdida de material edáfico (del suelo) por la acción del agua (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica). La erosión se calcula como pérdida de suelo (en toneladas) por superficie (en hectáreas) y unidad de tiempo (año). Los límites tolerables para España se sitúan en 12 Tn/ha/año.

La siguiente gráfica muestra las pérdidas de suelo en las comarcas afectadas por la infraestructura en proyecto:

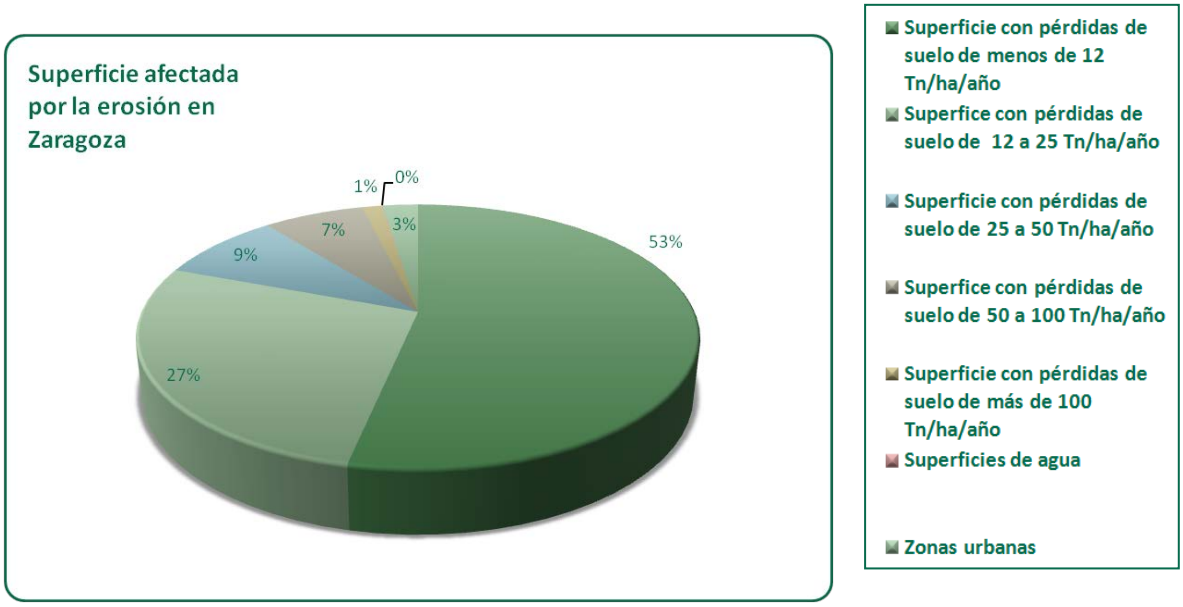


Figura 20. Superficie afectada por la erosión en la comarca de Zaragoza. Publicación IAEST. Fuente: ICONA.

El futuro proyecto de implantación de la planta fotovoltaica con su línea de evacuación soterrada se sitúa en la comarca de Zaragoza, en la que el 53 % del territorio presenta tasas de pérdida de suelo menores de 12 Tn/ha/año.

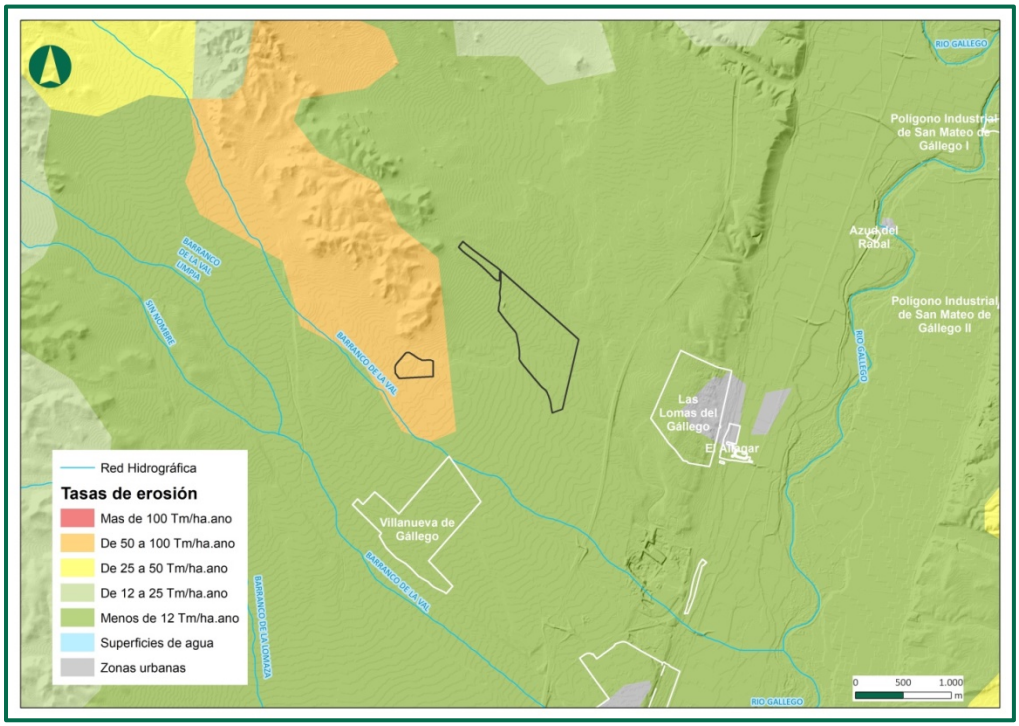


Figura 21. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEAragón

Según datos de la cartografía del Gobierno de Aragón disponibles a través de la IDEAragón, la zona de implantación de la planta fotovoltaica, se sitúa en un terreno con tasa de erosión MUY BAJA (Menos de 12 Tm/ha·año); tal y como se muestra en la anterior figura.

En relación a los datos provenientes igualmente de la IDEAragón, relacionados con la resistencia a la erosión, el ámbito de estudio del proyecto se encuentra en una zona calificada con una resistencia a la erosión Baja, como se ve en la siguiente imagen:

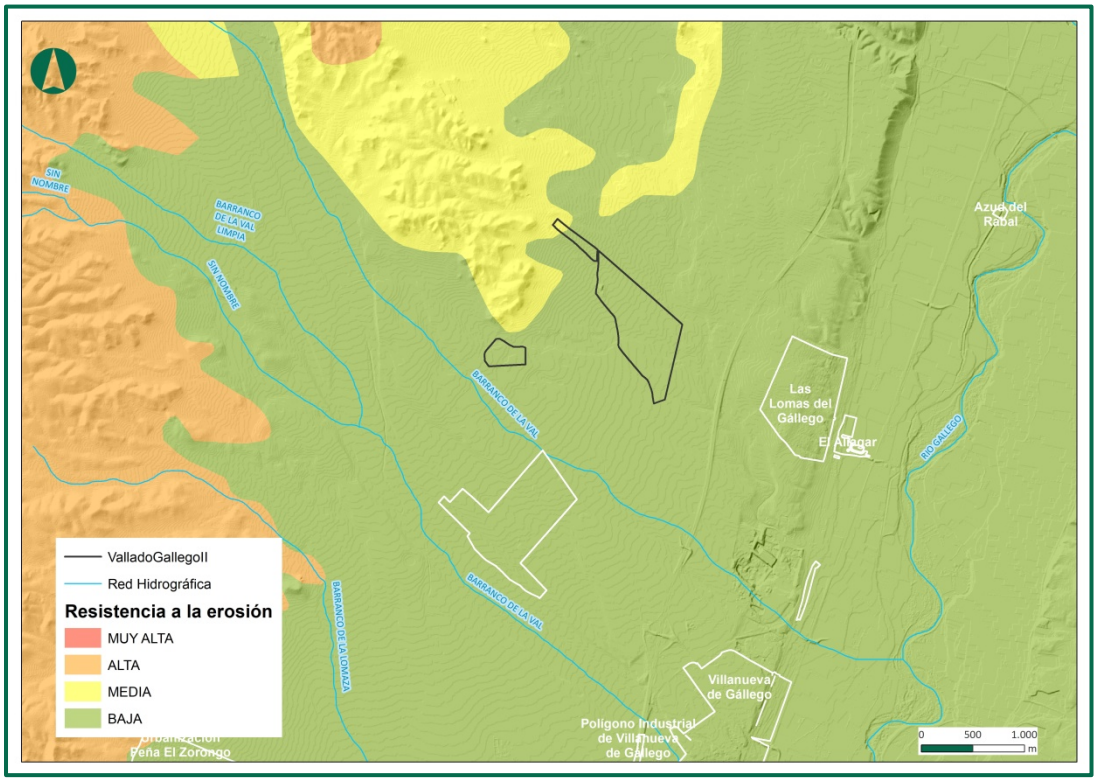


Figura 22. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEAragón)

7.1.7. 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.

Hidrología superficial

La zona estudiada se encuentra en el valle del río Gállego, formando parte del sector central de la cuenca del Ebro entre los sistemas montañosos Ibérico y Pirenaico. El territorio municipal es en su mayor parte llano o con ligera pendiente dirigida hacia el río de noroeste a sudeste, variando su cota desde los 430 a 440 metros de altura en los puntos más altos de El Castellar hasta un mínimo de 230 metros en la salida del río hacia su desembocadura. En su perfil altimétrico se pueden distinguir tres unidades principales de relieve:

Las estribaciones de los Montes de Castejón y Muela del Castellar, situados al noroeste constituyen la parte más elevada del municipio, en la que se alcanzan alturas superiores a 400 metros.

A su pie se extiende el llano de El Castellar o La Sarda, que alcanza hasta la carretera nacional. Las alturas descienden desde los aproximadamente 330 m de altura en la Sarda de Jamelo y la Cañada de Castejón hasta los 240 a 260 m de la carretera. Las pendientes transversales definen un eje en el Barranco de La Val, dirigido desde el ángulo NW del término hacia el núcleo principal de Villanueva.

Un desnivel más o menos abrupto marca la transición del secano a la huerta, formando ésta una plataforma en la ribera derecha del río, que discurre por Villanueva entre las cotas 240 y 220.

La mayor prominencia del sistema se alcanza, ya fuera del término municipal, en los 742 m del cerro de El Castellar. El núcleo principal de Villanueva se encuentra a una altura media de 244 m.

El esquema se repite de forma simétrica en la margen izquierda del río, elevándose el terreno hacia la Sierra de Alcubierre.

La zona de estudio se encuentra a 197 metros al este del Barranco de la Val.

El curso de mayor entidad es el río Gállego, ubicado a 2.848 m al este del vallado de la PFV. Es uno de los más importantes afluentes pirenaicos del Ebro. Su nacimiento se localiza en el Pirineo axial, cerca de Sallent . Una serie de barrancos que drenan antiguos circos glaciares dan lugar al río. Los picos que envían sus aguas sobrepasan los 2.000 m., destacando Peña Foradada (2.295), El Formigal (2.262) y Campo de Troya (2.224). El río Aguas Limpias es su más importante afluente en este tramo.

El Gállego tiene una longitud de 215 km y una cuenca de 8.903 km2. El caudal medio en Puendeluna es de 37,7 m.3/sg. En conjunto el río presenta un régimen de tipo nivo-pluvial, con crecidas de primavera y otoño y estiajes de verano e invierno por retención nival. El río ha construido a lo largo del cuaternario un sistema escalonado de seis niveles de terrazas, en su cuenca baja, situadas a una altura mínima de 110, 60, 75, 45, 20 y 10 m. sobre el cauce actual.

El río Gállego es el único cauce natural permanente que discurre por Villanueva recorriéndolo a lo largo de unos 7,5 Km formando uno de sus límites con el municipio de Zaragoza. La subcuenca

hidrográfica del Ebro en la que se encuentra Villanueva es la G4. De régimen pluvionival, recibe los principales aportes en el macizo central de los Pirineos, por lo que registra un máximo absoluto de caudal en primavera con los deshielos y un máximo relativo al comienzo de las lluvias de otoño. Se trata de un eje hidráulico caudaloso con un caudal próximo a los 34 m3 /s, que sirve de soporte a su paso por la zona de la margen oeste a todo el sistema de riegos de Villanueva y de las pedanías zaragozanas de San Gregorio y San Juan de Mozarrifar.

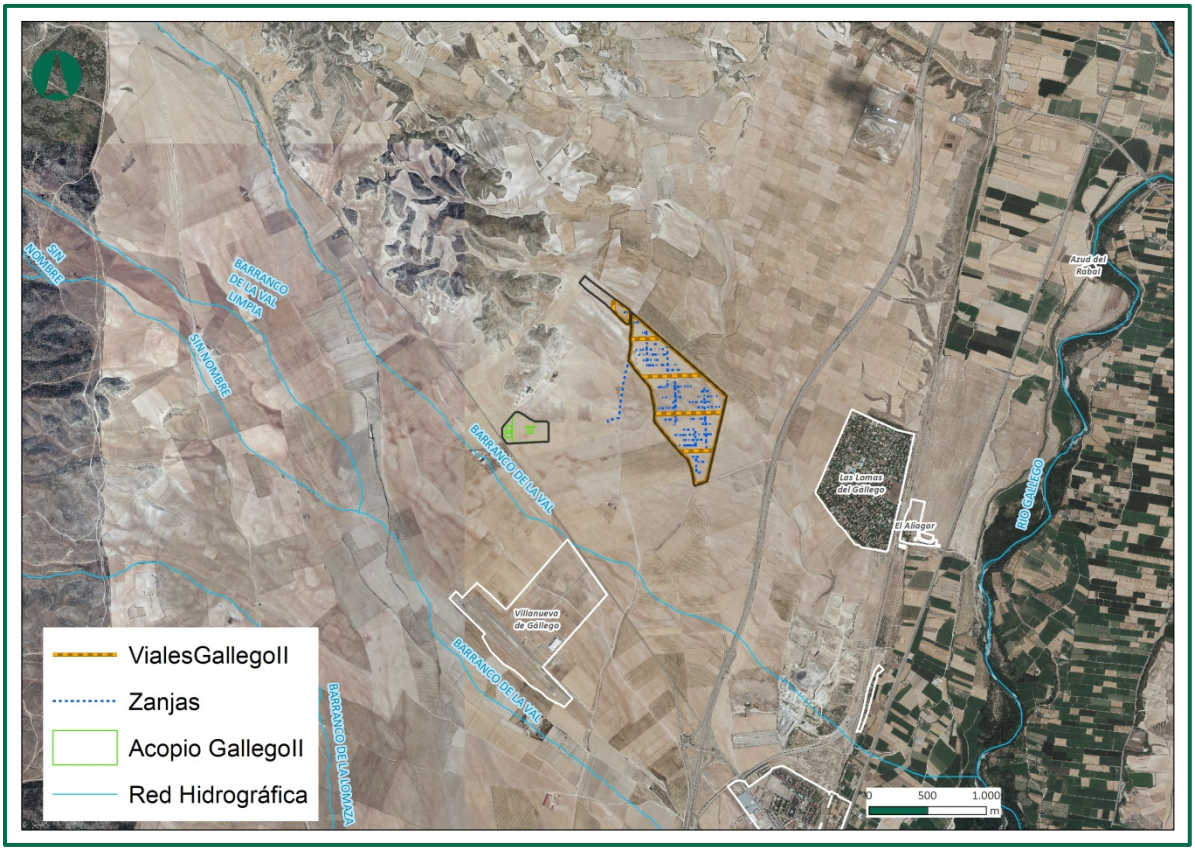


Figura 23. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: CHE e IDEAragón.

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 se susceptibilidad moderada 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 alta 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 en mucho menor a las zonas de susceptibilidad moderada.

- 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 planta fotovoltaica se encuentra en una zona de **susceptibilidad moderada**, tal y como se observa en la siguiente imagen:

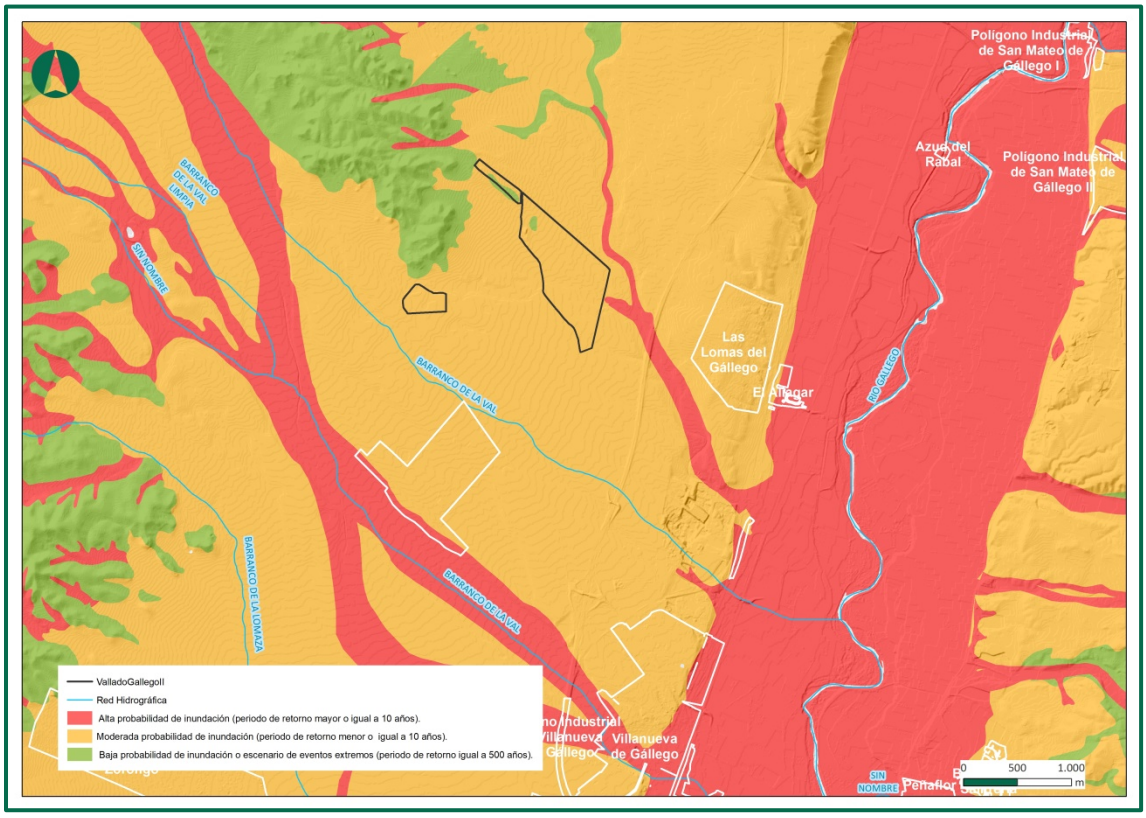


Figura 24. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

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.

El proyecto se ubica en la Masa de Agua Subterránea denominada “Gállego”. Incluye el aluvial del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y la confluencia con el Ebro. Tiene una extensión de 271 km² distribuidos en las provincias de Zaragoza y Huesca.

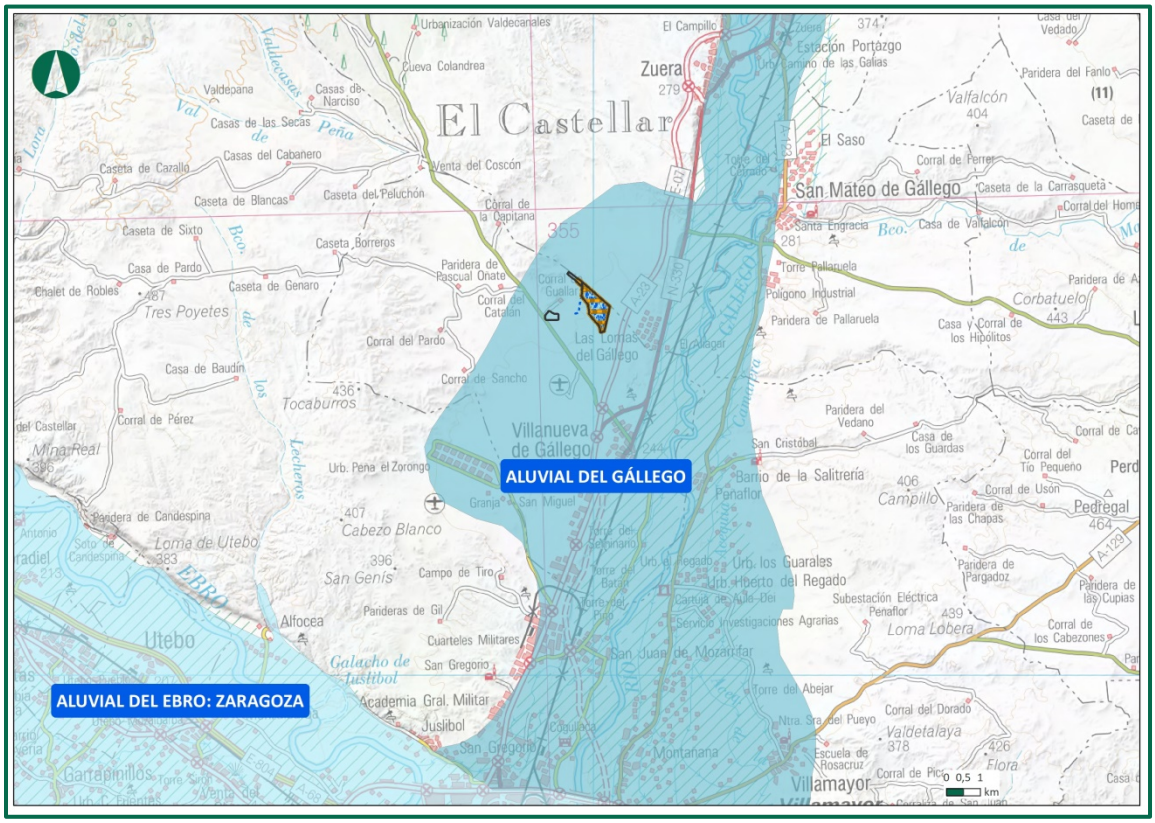


Figura 25. Masas de Aguas Subterráneas existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE

Se trata de un acuífero formado por la llanura aluvial actual junto con las tres terrazas más recientes. Estos materiales están constituidos por gravas, arenas gruesas, limos y arcillas, de espesor variable según el tramo del río, oscilando entre 10 y 80 m aproximados en Montañana. El yacente impermeable está definido por terrígenos continentales de baja permeabilidad de la cuenca terciaria del Ebro.

La recarga se debe principalmente a la infiltración de los retornos de regadío y de las escorrentías superficiales de los barrancos laterales. También por la infiltración de las precipitaciones. La zona de recarga está formada por toda la extensión del aluvial. El acuífero descarga hacia el río y subterráneamente hacia el aluvial del Ebro.

Es un acuífero muy vulnerable a la contaminación de origen superficial. Se ha detectado una contaminación por nitratos de origen agrícola. Concentraciones medias entorno a los 50 mg/l que se superan en las zonas agrícolas de alta recarga por retornos de riego. El 86% de la superficie del aluvial es suelo agrícola con importantes extensiones de cultivos de regadío. Fuerte presión urbana e

industrial. Zona fuertemente industrializada, vinculada al desarrollo de Zaragoza. Numerosas localidades con densidad de población alta. Se localizan numerosos polígonos industriales con 6 industrias catalogadas como IPPC y 3 puntos de vertido de aguas residuales sin depurar al cauce del río Gállego. Masa de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

No obstante, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua, en la zona de implantación es **MUY ALTA**.

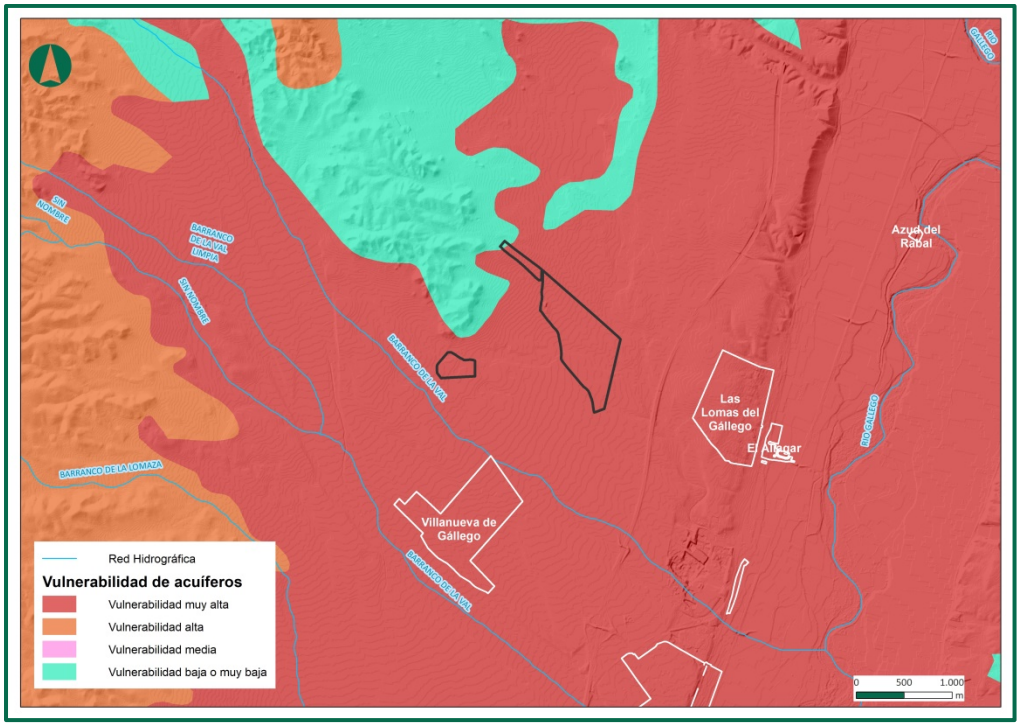


Figura 26. Vulnerabilidad de las masas de agua subterránea detríticas existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE.

Por otro lado, en cuanto a la permeabilidad se refiere, la práctica totalidad del proyecto se localiza en zona de permeabilidad **ALTA.**

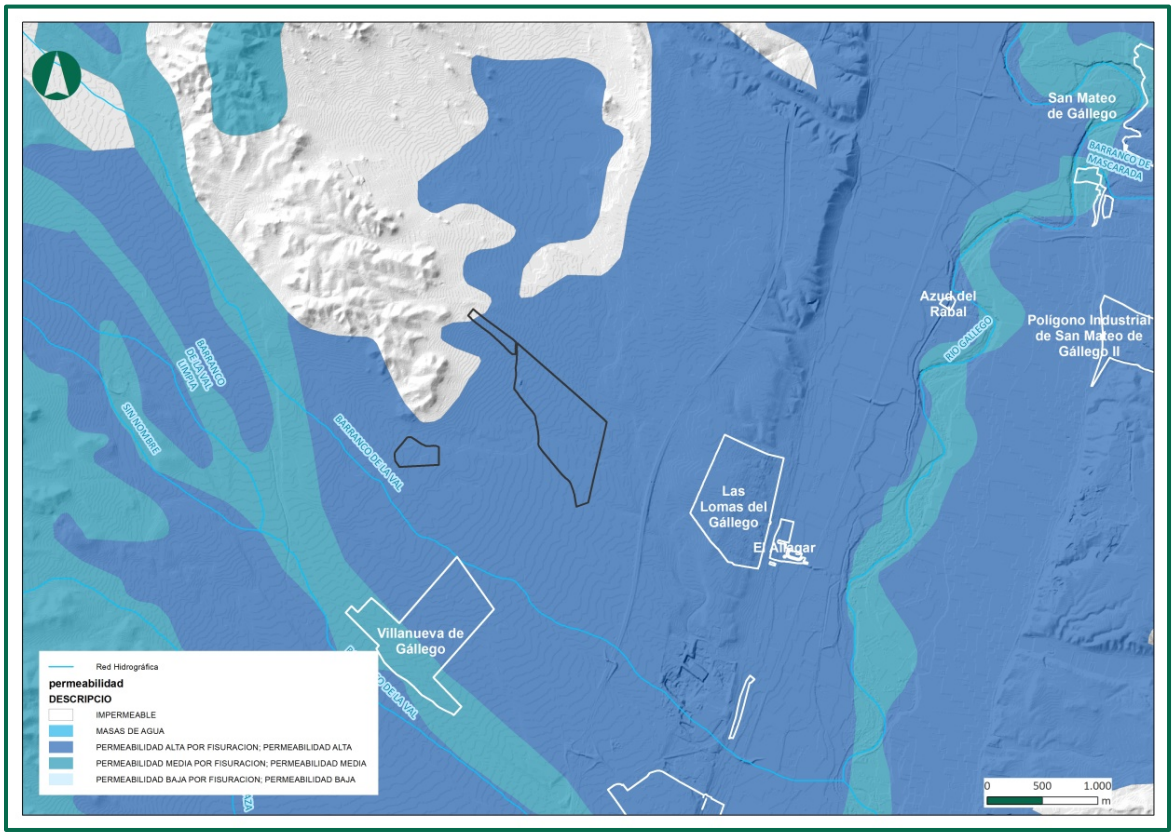


Figura 27. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrando 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 potencial

Desde un punto 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 solar fotovoltaica queda incluido en el piso **mesomediterráneo**.

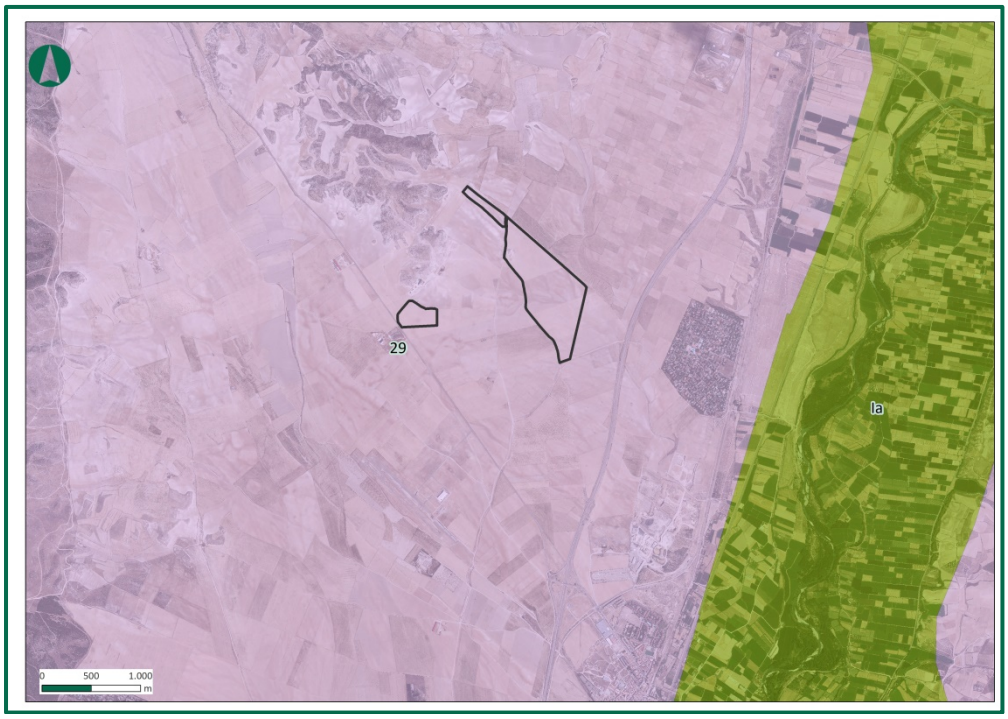


Figura 28. Vegetación potencial en el área de estudio.

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 climácica 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 climácica 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 climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra la siguiente serie climatófila:

- 29. Serie mesomediterranea 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 recinto de la planta solar fotovoltaica se encuentra incluido dentro de esta serie climatófila.

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 Guadalope, 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 yesiferas, 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 tridenta*, 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 climácica 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	*Quercus coccifera*
BOSQUE	-
MATORRAL DENSO	*Quercus coccifera*
	Rhamnus lycioides
	Pinus halepensis
	Juniperus phoenicea
MATORRAL DEGRADADO	*Sideritis cavallinesii*
	Linum suffruticosum
	Rosmarinus officinalis
	Helianthemum marifolium
PASTIZALES	*Stipa tenacissima*
	Lygeum spartum
	Brachypodium ramosum

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

7.2.2. Vegetación actual

La zona en estudio presenta una fuerte actividad humana, que viene siendo desarrollada sobre el territorio desde hace varios siglos atrás. La cubierta vegetal actual varía en su composición y estructura en cuanto al clímax regional. 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. En general hay un dominio de campos de cultivo en secano acompañado por zonas de matorral formadas por romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), espliego (*Lavandula latifolia*), aliaga (*Genista scorpius*) y lastón (*Brachipodium sp*.), a cierta distancia aparecen de repoblación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y vegetación de ribera asociada al río Gállego.

En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

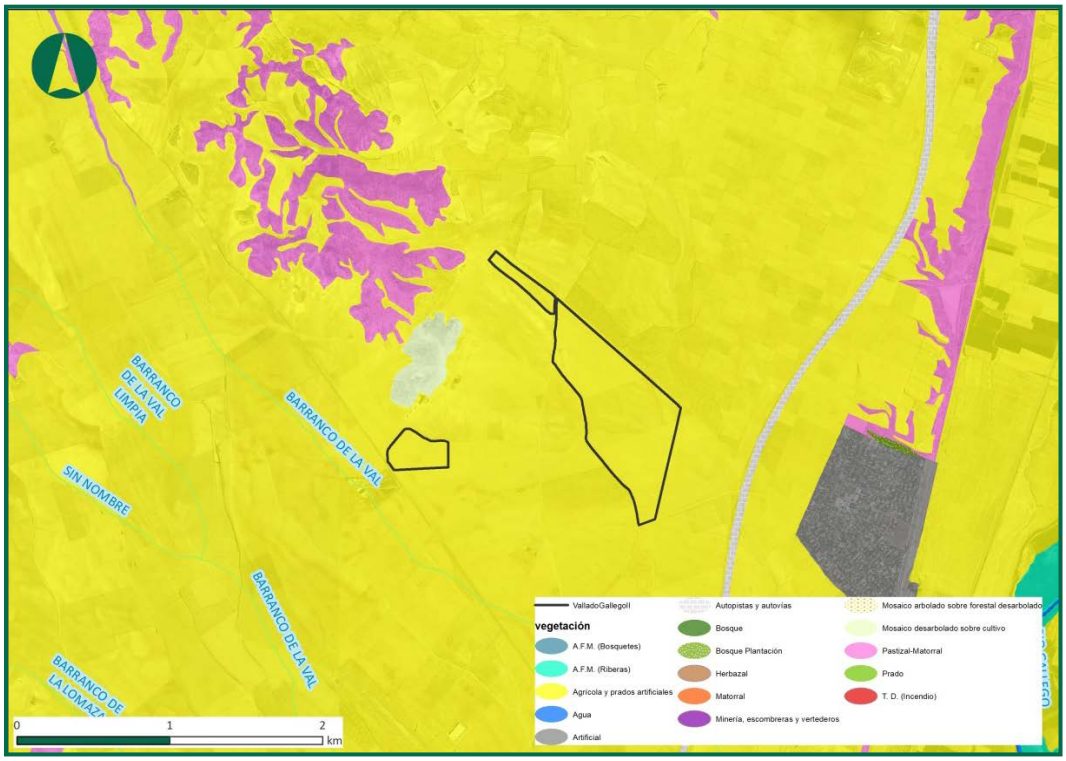


Figura 29. Unidades de vegetación según Mapa Forestal de España

Como ya se ha comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de la instalación se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose prácticamente todo el territorio ocupado por cultivos de secano y pequeñas áreas con matorral bajo.

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

Cultivos agrícolas

Los cultivos de cereal de secano son mayoritarios en la zona, junto con algunas parcelas en barbecho.

Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra en los límites de los cultivos y en las lindes de los caminos de acceso a estos. 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, donde rebrota la vegetación natural en estadios iniciales.

Esta vegetación natural está compuesta principalmente por vegetación arvense encontrándose especies como hinojo *(Foeniculum vulgare*), *Poa pratensis*, *Bromus sterilis,* y romero (*Rosmarinus officinalis*) y aliaga (*Genista scorpius*).

La instalación fotovoltaica se proyecta sobre parcelas dedicadas al cultivo de secano cerealista.



Fotografía 1. Parcelas donde se proyecta la PFV.

Junto a los caminos por los que discurre la línea eléctrica soterrada también encontramos esta unidad de vegetación.

Matorral/pastizal

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. 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.

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, las especies más abundantes son el romero (*Rosmarinus officinalis*), la aliaga (*Genista scorpius*), y el tomillo (*Thymus communis*).

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

La PFV no se asienta sobre esta unidad, , la mancha más próxima se localiza a unos 150 metros al noroeste de las instalaciones.



Fotografía 2. Vegetación de matorral.

Pinar de repoblación

En dirección este, a más de 3000 metros de la PFV, se encuentra una población de pino carrasco, con una estructura abierta, alternándose con zonas donde predomina el matorral mixto. Esta población forma parte de los denominados montes de Zuera, en su límite sur. Conforme nos desplazamos hacia el norte la estructura de los pinares de vuelve más densa..

La zona próxima de los montes de Zuera ha sido objeto de sucesivas repoblaciones forestales desde finales del siglo XIX hasta nuestros días para recuperar las masas forestales perdidas tras los recurrentes incendios forestales.

Se trata de 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. Estos pinares de repoblación se desarrollan sobre sustratos silíceos de naturaleza arenosa. Inicialmente, la dinámica de la comunidad es equiparable a la acontecida en áreas recientemente alteradas, dominadas por herbáceas pioneras. Con el tiempo, progresivamente se

van empobreciendo por la pérdida de elementos nitrófilos y subnitrófilos y el efecto cobertura del dosel de copas. En el territorio aparecen salpicadas de forma heterogénea. La flora que albergan se relaciona con las etapas sustituyentes propias del encinar del territorio.

En general, estos pinares presentan comunidades vegetales que no se encuentran bien estructuradas debido a la alteración del suelo sobre el que se asientan. Las especies acompañantes más habituales en estos pinares de repoblación son *Genista scorpius*, *Thymus zygis*, *Teucrium polium*, *Brachypodium distachyon*, *Coronilla remanda*, *Convolvulus lineatus*, *Brachypodium phoenicoides*, *Salvia verbenaca*, *Sanguisorba minor* o *Echinaria capitata*.

Esta unidad no se verá afectada directamente por las instalaciones.



Fotografía 3. Pinares.

Vegetación de ribera

A casi 3 kilómetros en dirección este de las instalaciones discurre el cauces del río Gállego, en su último tramo en dirección a su desembocadura en el Ebro.

Las márgenes de estos cauces se encuentran flanqueadas por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos.

Esta unidad se encuentra a considerable distancia, y al lado opuesto de la autovía, por lo tanto no se verá afectada por las instalaciones.



Fotografía 4. Vegetación del río Gállego.

7.2.3. 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		
Centaurea linifolia	*Helianthemum syriacum*	*Thymelaea villosa*
Globularia alypum	*Salvia lavandulifolia*	*Thymus loscosii*

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
Gypsophila struthium subsp. *hispanica*	*Teline monspessulana*	

Tabla 7. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.4. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TXM73 en la que se encuentra la futura instalación solar fotovoltaica y su LSMT, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995).

En lo que a las comunidades vegetales, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de Hábitas Naturales de Interés Comunitario.

7.2.5. 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.
- Información recibida del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, previa solicitud.

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:

- **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".

- **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), **no se afecta a ningún hábitat de interés comunitario, pero se encuentra a 184 metros al oeste del Hábitat 1520 "Gypsophilenion hispanicae (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) A. Molina, Loidi & Fernández-González 1993 ".**

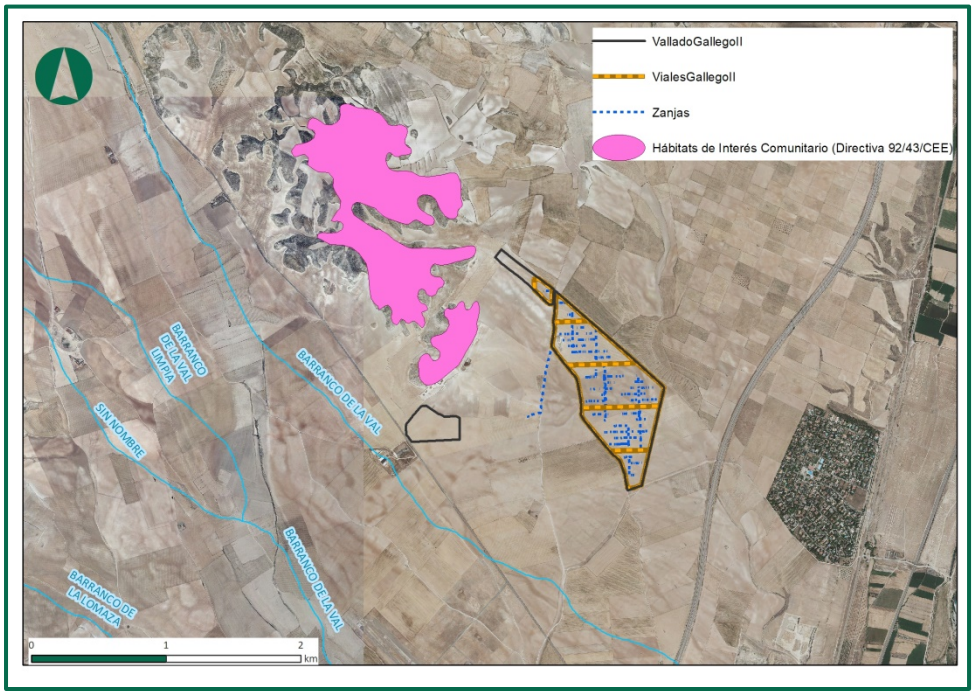


Figura 30. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.2.6. Valoración de la vegetación de la instalación

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 8. 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
	A	M	M	M
	M	M	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 9. 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)
Pinar	MEDIA (2)	MEDIA (2)

Tabla 10. 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)
Pinar	MEDIA (2)

Tabla 11. 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)
Pinar	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 12. 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)
Pinar	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 13. 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)
Pinar	FÁCIL (1)

Tabla 14. 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	1	1	1	0	MEDIO 9
Pinar	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10

Tabla 15. 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 matorral mixto y al pinar. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, 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.

7.2.7. 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.

La ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, 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 2019 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.

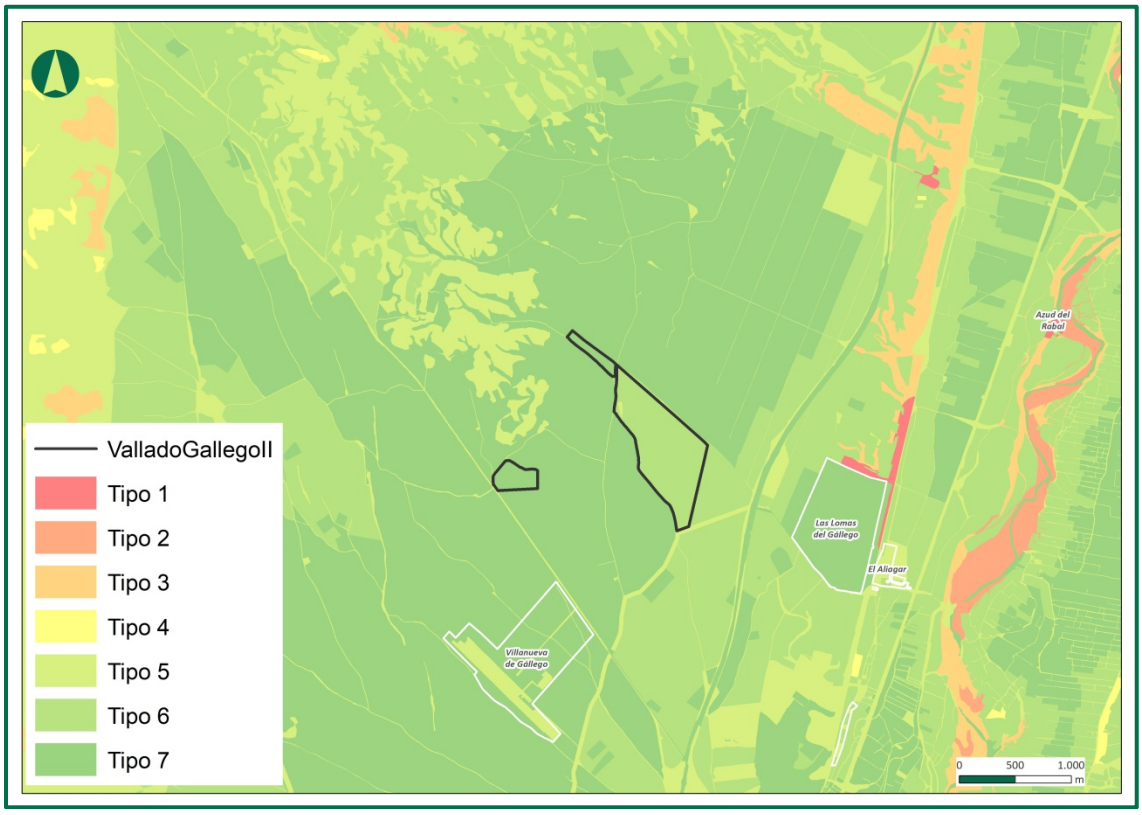


Figura 31. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

La PFV se ubica en zona 6 y 7, caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.

Como se observa en la siguiente figura la PFV sobre una zona con una frecuencia de incendios alta (período 2001 – 2014). 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, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Villanueva de Gállego	3	14	17	11,67

Tabla 16. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.8. Fauna

7.2.8.1. INTRODUCCIÓN

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 (IEET) (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 Gállego II se localiza en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM73, 30TXM82 y 30TXM83.

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.

7.2.8.2. METODOLOGÍA

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica Gállego II se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (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.
    - Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.8.3. COMUNIDADES Y HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico

mediterráneo y campos de cultivo. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
    - ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ES0000293), a unos 1.964 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Sierra de Alcubierre (ES0000295), a unos 14.125 m al este de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Río Huerva y Las Planas (ES0000300), a unos 25.915 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (ES0000138), a unos 19.639 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Estepas de Monegrillo y Pina (ES0000180), a unos 24.012 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 12.255 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC El Castellar (ES2430080), a unos 7.145 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Bajo Gállego (ES2430077), a unos 2.438 m al este de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Montes de Zuera (ES2430078), a unos 3.205 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.

    No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento de la instalación solar fotovoltaica se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- IBA nº 114 Campo de San Gregorio, solapada parcialmente con los diversos elementos del proyecto (vallado de la instalación solar fotovoltaica, LSMT, SET, viales, etc).
- IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 23.828 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 11.352 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 115 Montes de Zuera-El Castellar, a unos 14.650 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 113 Sierra de Alcubierre, a unos 17.683 m al este de la instalación solar fotovoltaica.

- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**
  - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Esta zona se encuentra parcialmente incluida dentro del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie que se solapa con las instalaciones del proyecto.
  - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 7.230 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 26.103 m al sureste del mismo.

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, Hypecoum procumbens, Capsella bursapastoris, Diplotaxis erucoides, 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*) 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 predadoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). 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 común (*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 es 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 (*Psammodromus manuelae*).

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.

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 verdecillo (*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*). Inmediatamante 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 (*Psammodromus 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 y las charcas estacionales. 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 caráter 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 2.465 m al este de la instalación solar fotovoltaica, aparece el río Gállego, y a unos 13.782 m al suroeste, aparece el río Ebro; ambos ríos se configuran como corredores ecológicos y vías de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes de los ríos Ebro y Gállego 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 Zaragoza, Villanueva de Gállego y San Mateo de Gállego (Zaragoza).

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 fringílidos (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 salamanquesa común (*Tarentola mauretanica*) 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.

7.2.8.4. 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 ricotí (*Chersophilus duponti*).

La zona de estudio se encuentra situada en la comarca aragonesa de Zaragoza, en el centro de la provincia de Zaragoza. El municipio de Villanueva de Gállego está situado a 13 km de Zaragoza, en el centro de la depresión del Ebro sobre depósitos cuaternarios, junto al río Gállego, a 244 m de altitud, con una superficie de 76 km^2. Tiene un clima mediterráneo-continental con temperaturas medias anuales de 14,7º y medias de precipitación de 384 mm, recogidos en primavera y, sobre todo, en otoño.

La comarca de Zaragoza limita al norte con la Hoya de Huesca y las Cinco Villas, al oeste con la Ribera Alta del Ebro y el Valdejalón, al este con la Ribera Baja del Ebro y los Monegros y al sur con el Campo de Cariñena y el Campo de Belchite. Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.

Este enclave es idóneo para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), que utiliza el área de estudio como zona de campeo, estando además el área de emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica, como hemos comentado anteriormente, incluida íntegramente en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de esta especie.

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 (Madroño *et al.* 2004).
- **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 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**.

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):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Sensible a la alteración de su hábitat (S):** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

- **De interés especial (IE):** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- **Extinta (EX):** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada.

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 se citan 5 especies de peces debido a la presencia de los ríos Gállego y Ebro, que discurren por las inmediaciones de la planta solar fotovoltaica.

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) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
Luciobarbus graellsii	Barbo de Graells				LR	V	III	LC
Barbus haasi	Barbo colirrojo				V	V		V
Parachondrostoma miegii	Madrilla				LR	II	III	LC
Gobio gobio	Gobio							LC
Phoxinus phoxinus	Piscardo				V			LC

Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 5 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 (*Epidalea 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. El sapo corredor están clasificados por la UICN para España, como de Preocupación Menor. 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) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. RANIDAE								
Pelophylax perezi	Rana común				LC	V	III	LC
Fam. PELOBATIDAE								
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas		X		NT	IV	II	NT
Fam. PELODYTIDAE								
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común		X		LC		III	LC
Fam. BUFONIDAE								
Epidalea calamita	Sapo corredor		X		LC	IV	II	LC
Bufo bufo	Sapo común	IE			LC		III	LC

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 11 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 se encuentra incluida 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) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) 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 ºC). De la familia de los geckónidos (salamanquesas), aparece la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), especie muy termófila que, aunque presente en gran parte de la zona de estudio, está completamente ligada a las construcciones humanas. La lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 ºC y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

Además, se citan 4 especies de ofidios.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. BATAGURIDAE								
Mauremys leprosa	Galápago leproso	IE	X		VU	II, IV	II	
Fam. GEKKONIDAE								
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común		X		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja		X		LC		III	LC
Podarcis hispanicus	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta		X		LC		III	LC
Timon lepidus	Lagarto ocelado		X		LC		III	
Fam. COLUBRIDAE								
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda				LC		III	
Natrix maura	Culebra viperina		X		LC		III	LC
Natrix natrix	Culebra de collar		X		LC		III	LC
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera		X		LC		III	LC

Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 17 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*) y la musaraña común (*Crocidura russula*); roedores como el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*); ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*); y carnívoros como el zorro (*Vulpes*

vulpes), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), el gato montés (*Felis silvestris*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*).

En la bibliografía consultada no consta la presencia de ninguna especie de quiróptero.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre europea (*Lepus europaeus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ERINACEIDAE								
Erinaceus europaeus	Erizo europeo				LC		III	LC
Fam. SORICIDAE								
Crocidura russula	Musaraña común	IE			LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo				LC			LC
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo				LC			LC
Rattus rattus	Rata negra				LC			LC
Mus domesticus	Ratón casero				LC			LC
Mus spretus	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
Vulpes vulpes	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
Mustela nivalis	Comadreja				LC		III	LC
Martes foina	Garduña	IE			LC		III	LC
Meles meles	Tejón	IE			LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
Genetta genetta	Gineta	IE			LC	V	III	LC
Fam. FELIDAE								
Felis silvestris	Gato montés		x		NT	IV	III	LC
Fam. SUIDAE								
Sus scrofa	Jabalí				LC		III	LC
Fam. CERVIDAE								
Capreolus capreolus	Corzo				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
Lepus europaeus	Liebre europea				LC		III	LC
Lepus granatensis	Liebre ibérica				LC			LC
Oryctolagus cuniculus	Conejo silvestre				VU			NT

Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. 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 una planta solar fotovoltaica, 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 cables y aerogeneradores.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Aquila pennata*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia de alcotán europeo (*Falco subbuteo*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) está representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el búho real (*Bubo bubo*).

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, resultando de gran interés para las aves esteparias. En el ámbito de la instalación solar fotovoltaica objeto de estudio destacan las poblaciones de alcaraván común *(Burhinus oedicnemus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), sisón común (*Tetrax tetrax*), y diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros paseriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílidos (Fam. *Fringillidae*), etc.

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.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. CICONIIDAE											
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I		II	II	LC	ER Nr
Fam. ANATIDAE											
Anas platyrhynchos	Ánade azulón				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. ACCIPITRIDAE											
Milvus migrans	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
Milvus milvus	Milano real	S	x	E	EN	I		II	II	NT	Ri Nr
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
Buteo buteo	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
Aquila pennata	Águila calzada		x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. FALCONIDAE											
Falco naumanni	Cernícalo primilla	S	x		VU	I		II	I, II	VU	E Nr
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
Falco subbuteo	Alcotán europeo		x		NT			II	II	LC	E Nr
Fam. PHASIANIDAE											
Alectoris rufa	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
Coturnix coturnix	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. GRUIDAE											
Grus grus	Grulla común	S	x		RE	I		II	II	LC	PI
Fam. RALLIDAE											
Gallinula chloropus	Gallineta común				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. OTIDIDAE											
Tetrax tetrax	Sisón común	V	x	V		I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común		x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. PTEROCLIDAE											
Pterocles orientalis	Ganga ortega	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Pterocles alchata	Ganga ibérica	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											
Columba livia	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Columba oenas	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
Columba palumbus	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
Streptopelia decaocto	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
Streptopelia turtur	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
Clamator glandarius	Críalo europeo		x		NE			III		LC	E Nr
Cuculus canorus	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
Tyto alba	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
Otus scops	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
Bubo bubo	Búho real		x		NE	I		II		LC	R Nr
Athene noctua	Mochuelo común		x		NE			II		LC	R Nr
Asio otus	Búho chico		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. CAMPRIMULGIDAE											
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras cuellirrojo		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. APODIDAE											
Apus apus	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. ALCEDINIDAE											
Alcedo atthis	Martín pescador común		x		NT	I		II		LC	Ri Nr
Fam. MEROPIDAE											
Merops apiaster	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUPIDAE											
Upupa epops	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
Jynx torquilla	Torcecuello eurasiático		x		DD			II		LC	Er Nr
Picus sharpei	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
Dendrocopos major	Pico picapinos		x		VU			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
Chersophilus duponti	Alondra ricotí	S	x	V	EN	I		III		NT	R Nr
Melanocorypha calandra	Calandria común		x		NE	I		II		LC	R Nr
Calandrella brachydactyla	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
Galerida cristata	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
Galerida theklae	Cogujada		x		NE	I		III		LC	R Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
	montesina										
Fam. HIRUNDINIDAE											
Riparia riparia	Avión zapador		x		NE			II		LC	EP Nr
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero		x		NE			II		LC	Er Nr
Hirundo rustica	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
Delichon urbicum	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
Anthus campestris	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr
Motacilla flava	Lavandera boyera		x		NE			II		LC	EP Nr
Motacilla alba	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
Saxicola rubicola	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
Oenanthe oenanthe	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr
Oenanthe hispanica	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
Turdus merula	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
Turdus viscivorus	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
Cettia cetti	Cetia ruiseñor		x		NE			II		LC	R Nr
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común		x		NE			II		LC	EP Nr
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal		x		NE			II		LC	EP Nr
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota		x		NE			II		LC	EP Nr
Sylvia undata	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		LC	R Nr
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña		x		NE			II		LC	EP Nr
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra		x		NE			II		LC	R Nr
Sylvia hortensis	Curruca mirlona		x		NE			II		LC	EP Nr
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada		x		NE			II		LC	RP Nr
Fam. MUSCICAPIDAE											
Muscicapa striata	Papamoscas gris		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. AEGITHALIDAE											
Aegithalos	Mito común		x		NE			III		LC	R Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
caudatus											
Fam. PARIDAE											
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común		x		NE			III		LC	R Nr
Parus major	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. CERTHIIDAE											
Certhia brachydactyla	Agateador europeo		x		NE			III		LC	Ri Nr
Fam. ORIOLIDAE											
Oriolus oriolus	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
Lanius meridionalis	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr
Lanius senator	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
Sturnus unicolor	Estornino negro				NE	II				LC	R Nr
Fam. CORVIDAE											
Pica pica	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr
Corvus monedula	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
Corvus corone	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
Corvus corax	Cuervo grande	IE			NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
Passer domesticus	Gorrión común				NE					LC	R Nr
Passer montanus	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
Petronia petronia	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
Serinus serinus	Serín verdecillo	IE			NE			II		LC	R Nr
Chloris chloris	Verderón común	IE			NE			II		LC	R Nr
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	IE			NE			II		LC	Ri Nr
Linaria cannabina	Pardillo común	IE			NE			II		LC	Ri Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
Emberiza cirlus	Escribano soteño		x		NE			II		LC	R Nr
Emberiza cia	Escribano montesino		x		NE			II		LC	R Nr
Emberiza calandra	Escribano triguero	IE			NE			III		LC	R Nr

Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.8.5. 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) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 49/1995) 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).
- **Sensible a la alteración de su hábitat:** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (CEAA).
- **De interés especial:** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (CEAA).
- **Extinta:** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada (CEAA).

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

- Su situación en la provincia de Zaragoza 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 solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común *(Burhinus oedicnemus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

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 93 especies de aves citadas, 20 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves:** cigüeña blanca, milano negro, milano real, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, águila calzada, cernícalo primilla, grulla común, sisón común, alcaraván común, ganga ortega, ganga ibérica, búho real, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, bisbita campestre, curruca rabilarga y chova piquirroja.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995)**, en la zona de estudio aparecen:

- **Vulnerables:**
    - **Aves:** aguilucho cenizo, sisón común, ganga ortega, ganga ibérica y chova piquirroja.
- **Sensibles a la alteración del hábitat:**
    - **Aves:** milano real, cernícalo primilla, grulla común y alondra ricotí.
- **De interés especial:**
    - **Anfibios:** sapo común.
    - **Reptiles:** galápago leproso.
    - **Aves:** cigüeña común, cuervo grande, verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.
    - **Mamíferos:** musaraña común, garduña, tejón y gineta.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	5	0	0	0	0	0
Anfibios	5	3	0	0	0	1
Reptiles	11	9	0	0	0	1
Mamíferos	17	1	0	0	0	4
Aves	93	69	0	4	6	7
TOTAL	131	82	0	4	6	13

Tabla 6. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, V: Vulnerable y IE: Interés especial).

Según el **informe de SEO/BirdLife "Estado de conservación de las Aves en España 2010"**, aparecen:

- **En Peligro:** milano real y alondra ricotí.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega, sisón común, terrera común y tórtola europea.
- **En declive moderado:** alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, calandria común, codorniz común, cogujada común, curruca rabilarga, escribano soteño, golondrina común, gorrión común, gorrión molinero, grajilla, jilguero, lavandera blanca, mochuelo europeo, pardillo común, pito real, tarabilla común, escribano triguero y verdecillo.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona de instalación de la planta solar fotovoltaica y las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica afecta un "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas" (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 reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón). Concretamente, afecta al Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre.

Dichas zonas de protección para la avifauna incluyen las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de estas especies.

Por último, hay que señalar que el emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
    - ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ES0000293), a unos 1.964 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Sierra de Alcubierre (ES0000295), a unos 14.125 m al este de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Río Huerva y Las Planas (ES0000300), a unos 25.915 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (ES0000138), a unos 19.639 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEPA Estepas de Monegrillo y Pina (ES0000180), a unos 24.012 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 12.255 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC El Castellar (ES2430080), a unos 7.145 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Bajo Gállego (ES2430077), a unos 2.438 m al este de la instalación solar fotovoltaica.
    - ZEC Montes de Zuera (ES2430078), a unos 3.205 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**
    - IBA nº 114 Campo de San Gregorio, solapada parcialmente con los diversos elementos del proyecto (vallado de la instalación solar fotovoltaica, LSMT, SET, viales, etc).
    - IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 23.828 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.

- IBA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 11.352 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 115 Montes de Zuera-El Castellar, a unos 14.650 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 113 Sierra de Alcubierre, a unos 17.683 m al este de la instalación solar fotovoltaica.

- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**
  - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Esta zona se encuentra parcialmente incluida dentro del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie que se solapa con las instalaciones del proyecto.
  - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 7.230 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 26.103 m al sureste del mismo.

Además, 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: buitre leonado (*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.

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 49/1995).

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.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)



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

Distribución. Es una especie de distribución paleártica, que se extiende de forma bastante fragmentaria desde la Península Ibérica y el norte de África hasta China. El principal núcleo reproductor se localiza en la Península Ibérica, seguido de los de Kazajstán y Rusia. No se

reconocen subespecies. En España, aparece exclusivamente en territorio peninsular, donde ocupa, principalmente, regiones abiertas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, con poblaciones más reducidas y dispersas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía. Se encuentra de manera totalmente residual en Murcia y Galicia, y está ausente de la cornisa cantábrica, Levante y ambos archipiélagos. En invierno se concentra, fundamentalmente, en la Meseta sur, Extremadura y el valle del Guadalquivir y, en menor número, en los valles del Duero y del Ebro.

Hábitat. Ocupa, principalmente, hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora, los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros**.**

Amenazas. Como les sucede a muchas otras aves esteparias, los principales problemas para este pariente menor de la avutarda derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernar. Aspectos como la intensificación agrícola, el incremento de los regadíos, la implantación de variedades precoces de cereal, la desaparición progresiva de los barbechos, el incremento del olivar en detrimento de leguminosas y cereales, la eliminación de lindes y eriales y el uso de pesticidas han supuesto una vulgarización del hábitat de esta especie, a la par que una reducción de los recursos alimenticios, lo que tiene una clara repercusión en el éxito de la cría. Por otro lado, a estos problemas hay que añadir el incremento de la carga ganadera en algunos lugares, la urbanización, la proliferación de infraestructuras, la depredación y la caza ilegal.

Población. La población europea se estima en 120.000-300.000 parejas y la española —la más importante del continente— ha llegado a cifrarse en 100.000-200.000 machos reproductores a mediados de la década de los noventa del pasado siglo. En la actualidad se considera que contamos en nuestro territorio con 50.000-100.000 machos reproductores, si bien falta mucha información al respecto, particularmente en Extremadura y Andalucía. Aunque no es posible cuantificar con precisión la tendencia de la especie en los últimos 20 años, todo apunta a que ha sido claramente regresiva, particularmente en La Rioja, Navarra, Cataluña y Extremadura. La población invernante en territorio ibérico, por su parte, se ha calculado en unas 50.000 aves.

Biología-ecología. El ciclo reproductor comienza a finales de marzo con la llegada de los machos a sus territorios, tras lo cual se inician las paradas nupciales, que tienen lugar a lo largo de abril. El despliegue nupcial consiste en una vistosa danza que atrae a las hembras de los alrededores. La puesta se realiza en una pequeña depresión tapizada por algunas hierbas y consta de tres o cuatro huevos. La dieta del sisón presenta considerables variaciones según la estación del año, pues si en primavera y verano se muestra decididamente

insectívora, en otoño e invierno se torna más vegetariana, ya que en esta época el ave consume ingentes cantidades de semillas y brotes, especialmente de diferentes leguminosas.

Medidas de conservación. No existen medidas específicas de conservación de esta especie en España, a pesar de que hay un Plan de Acción europeo y un Plan de Conservación autonómico en Navarra. En dichos planes recogen las principales medidas dirigidas a fomentar la agricultura extensiva y, en general, compatible con la conservación de las aves esteparias, y la protección legal del hábitat en zonas de sisón frente a todo tipo de agresiones urbanísticas o de infraestructuras. Además se demanda el control del furtivismo, el aumento de los programas educativos y de investigación, de cara a aumentar la eficacia de las medidas conservacionistas.

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 sisones 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 4 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.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



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

Distribucíón. 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.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



Grado de protección. Sensible a la alteración del hábitat (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Se reconocen dos subespecies. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular. En nuestro país se encuentra la subespecie duponti, que habita también en el Magreb.

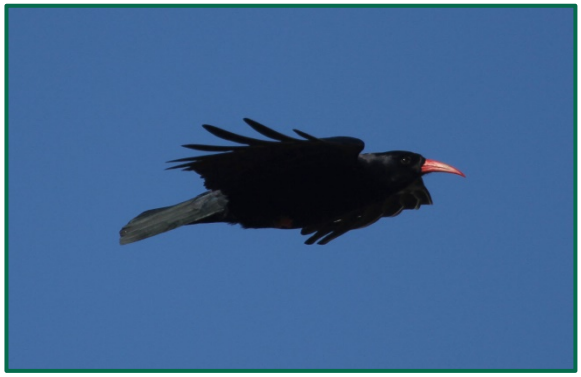
Hábitat. Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo…) que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo. El rango altitudinal en la Península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

Amenazas. Ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número, debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. 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, la alondra ricotí sufre elevadas tasas de predación natural. Se incluye en el Libro Rojo de las aves de España (2004) en la categoría de “En peligro”, aparece como “Vulnerable” en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a nivel europeo la UICN la cataloga como “Casi amenazada”.

Población. La población española, estimada en 2.800 parejas, se encuentra en marcada regresión en las últimas décadas. Las mejores poblaciones se localizan en los páramos del Sistema Ibérico y en las estepas del valle del Ebro.

Biología-ecología. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. Se alimenta principalmente de insectos y pequeñas semillas. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. El periodo de reproducción se extiende desde febrero hasta julio, con posibilidad de efectuar dos puestas anuales. Nidifica en el suelo. El nido consiste en un pequeño cuenco realizado con hojas, ramitas, pelos y plumas, situado en la base de pequeñas matas, siempre orientado en dirección contraria a los vientos dominantes. La puesta consta de dos a cinco huevos —de pequeño tamaño y blanquecinos, pero profusamente moteados de pardo-rojizo—, que incuba durante 12-13 días. Los pollos son precoces y abandonan pronto el nido. Durante la cría, la especie se ve sometida a una elevada tasa de depredación.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



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

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 montuosas 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.

7.2.8.6. INFORMACIÓN APORTADA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD.

La Dirección General de Sostenibilidad facilita información en formato digital mediante solicitud previa de información importante para la zona de estudio. Entre dicha información podemos encontrar el uso del espacio o presencia de diferentes especies que se hallen en el entorno, cuadrículas de fauna 1x1, etc.

Para esta zona de estudio, la información facilitada ha sido:

INFORMACIÓN	AFECTADO POR LA INSTALACIÓN	NO AFECTADO POR LA INSTALACIÓN
Cuadrículas 1x1 Águila-Azor perdicera		x
Presencia Ganga ortega y Sisón Común	x	x
Presencia Alondra duppont		x
Presencia Alimoche		x
Cuadrículas Fauna 1x1	x	
Ámbito Protección Águila Azor perdicera		x
Ámbito Protección cernícalo primilla	x	
Área de campeo águila real		x
Área Crítica aves esteparias	x	
Área crítica cernícalo primilla	x	

Tabla 6. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad

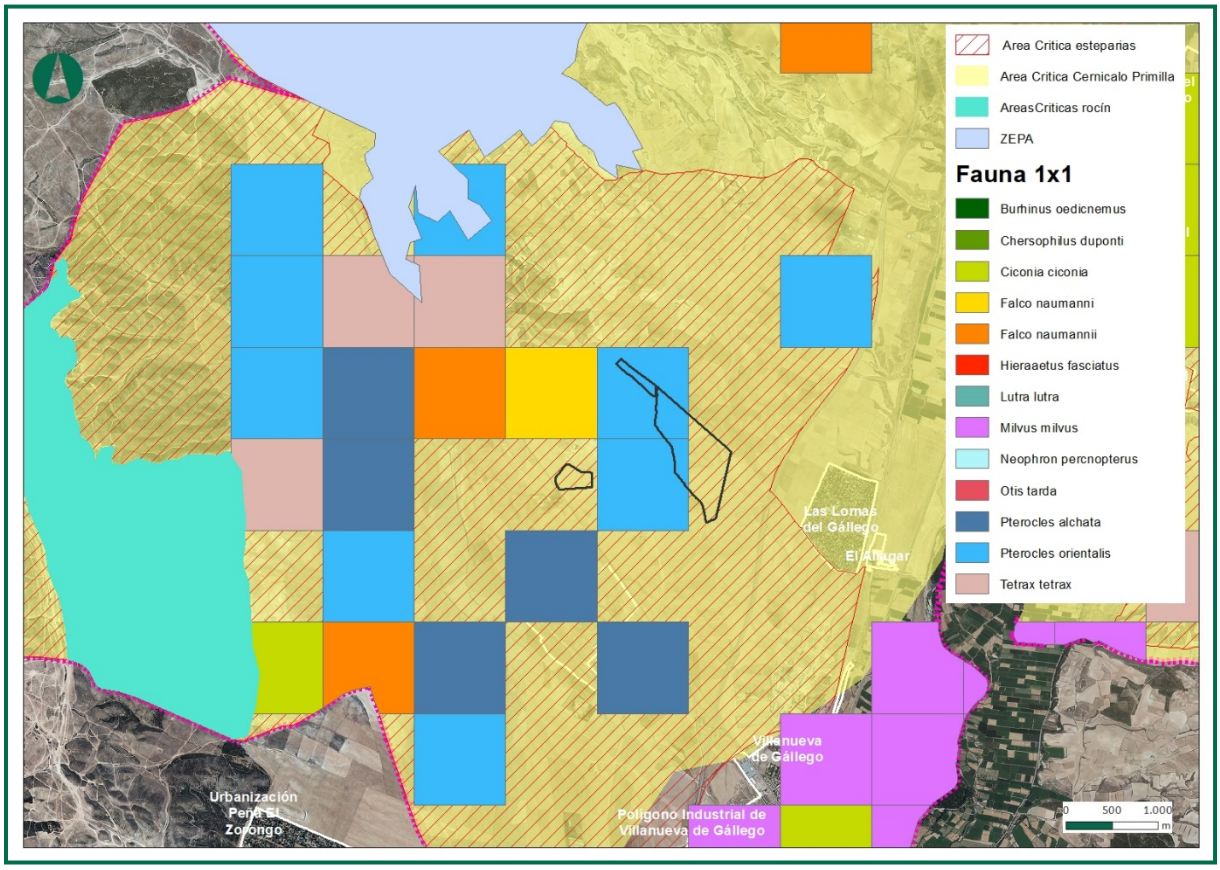


Figura 32. Información aportada por la administración. Fuente: Gobierno de Aragón

7.2.8.7. RESULTADOS DEL ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El seguimiento de fauna ha permitiendo establecer el estado de algunas especies de las aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial. Se ha analizado el uso del espacio de las especies más abundantes, y también de las más vulnerables en el entorno cercano de la instalación solar fotovoltaica, en visitas a lo largo de 12 meses, desde marzo de 2020 a marzo de 2021, ambos inclusive, permitiendo obtener información sobre el uso del espacio para cada una de las especies que pudiesen verse afectadas por las futuras instalaciones.

Se ha detectado la presencia de al menos una pareja de **cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, ubicada a unos 4000 metros de distancia al sur de los vallados de la futura planta fotovoltaica, en la edificación número 5 (ver anexo 3 del estudio de avifauna) aunque se desconoce su éxito

reproductor debido al bajo número de observaciones en vuelo. En la primavera de 2021 al menos una pareja, volvió a ocupar la misma edificación, pese al lamentable estado del tejado.

El milano real (*Milvus milvus*) -catalogado como *sensible a la alteración de su hábitat*- es muy habitual en la zona durante todo el año, basando su zona de campeo sobre las parcelas donde se prevén los futuros vallados, sobrevolándolas en busca de alimento, a alturas medias y altas.
El buitre leonado (*Gyps fulvus*) catalogado como de Interés Especial según el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, se observa casi siempre en las cercanías a una granja de cerdos detallada en el punto de focos de atracción de fauna, habiéndose observado en ocasiones grupos de más de 50 individuos alrededor de los contenedores de cadáveres de la granja, alimentándose de despojos.

Los aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y **cenizo** (*Circus pygargus*), catalogados respectivamente como *sensible a la alteración de su hábitat*, y *vulnerable* según el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas han podido observarse en la zona en escasas ocasiones. Se observó un aguilucho pálido macho en vuelo en 10 ocasiones, haciendo uso del espacio a baja altura, cazando en parcelas agrícolas durante los meses de invierno. Dos individuos juveniles de aguilucho cenizo fueron observados en septiembre de 2020, a varios kilómetros al oeste de los vallados proyectados. No se localizaron ejemplares adultos en las inmediaciones durante la primavera y verano de ese año, por lo que parece descartada su reproducción en la zona de estudio.

Dos ejemplares de **buitre negro** (*Aegypus monachus*) -catalogado a nivel estatal como vulnerable- fueron observados en vuelo medio -alto en dirección sureste durante la visita número 13, en julio de 2020. No hicieron uso de las parcelas en estudio, ni se les observó posados. Esta especie está siendo cada vez más habitual en el territorio aragonés debido probablemente al proyecto de reintroducción que se está desarrollando en el prepirineo catalán desde 2007. Recientemente se ha constatado la reproducción de la especie en el pirineo oscense.

En cuanto a las especies de gangas presentes en el área de estudio, la **ganga ibérica** (*Pterocles alchata*) y la **ganga ortega** (*Pterocles orientalis*), hay que señalar que se ha podido constatar la

reproducción de *P. alchata*, y es altamente probable que *P. orientalis* también lo haya hecho. Se han observado en numerosas ocasiones alimentándose y descansando en parcelas de cereal de secano, cultivadas, labradas y en barbecho. La ganga ibérica, ha sido la segunda especie avistada en vuelo en más ocasiones, siendo muy importante las concentraciones invernales de esta especie en esas parcelas, habiéndose detectado un grupo de unos 180 ejemplares en diversas visitas invernales. Durante la primavera y el verano estos grandes grupos se disgregan, y pueden localizarse por casi todo el área de estudio. Pese a la gran abundancia de estas dos especies, no se observaron en ninguna ocasión haciendo uso directo de las parcelas que se prevén afectadas por el proyecto.

Durante el invierno de 2020, se localizó un pequeño grupo de **chorlito dorado** (*Pluvialis apricaria*) alimentándose y descansando en los cultivos de cereal de la zona. La balsa más utilizada para beber por estas especies es la balsa del Piojo, ubicada a unos 4500 metros en línea al noroeste de los vallados.

En marzo de 2021 se localizó un macho de **sisón común** (*Tetrax tetrax*), con comportamiento de marcaje de territorio, por lo que a pesar de no haber confirmado su reproducción, ni haber observado ninguna hembra de la especie, a unos 3,8 kilómetro al suroeste de la PFV proyectada casi con total seguridad existe un territorio reproductor de esta especie, catalogada como *vulnerable* en el Catálogo Aragonés de especies protegidas.

En cuanto a los índices kilométricos de abundancia y a la diversidad estudiada en la zona, se ha obtenido que presenta una alta diversidad, habiéndose detectado un total de 66 especies durante los transectos a pie, **con un valor global de 3,68** según el índice de Shannon o índice de Shannon-Weaver. Esto caracteriza la zona como importante para las aves. La comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos, pero también se encuentran presentes otros grupos de paseriformes; Es importante resaltar los **numerosos vuelos registrados de chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) siendo esta la especie más observada en vuelo, y confirmar su reproducción en algunas de las edificaciones de la zona.

En cuanto a quirópteros, en el cómputo global, la especie más representada es el *Tadarida teniotis,* murciélago rabudo con un total de 141 contactos, seguido por *Pipistrellus pipistrellus* o murciélago enano, con un total de 51 contactos, por lo que es posible que existan colonias en el entorno de 5

km al proyecto de estas especies. El grupo que abarca a *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* es el más representado con 124 contactos. Las especies del género *Myotis* aparecen de manera muy puntual, con 1 contacto.

Las especies detectadas en este estudio se verán afectadas durante la fase de construcción, ya que 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.

De igual modo, el ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento durante la fase de explotación puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio, aunque se considera mínimo e inferior al que realiza la maquinaria agrícola en la zona. Por último, considerando la fase de desmantelamiento, la afección será la misma que en la fase de construcción.

Los impactos directos que sobre la avifauna tiene la implantación de una planta solar fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la planta es nulo o muy bajo. Sin embargo, es importante destacar la disminución de hábitat favorable, y la fragmentación del mismo, que tendrá consecuencias para ciertas especies, fundamentalmente las de carácter estepario, y aquellas *sensibles a la alteración de su hábitat*.

Por todo ello, 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 que pueden ser nidificantes en la zona. Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se volverá a comprobar 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.

Para favorecer la compatibilidad de la construcción del proyecto con la pervivencia de la avifauna de carácter estepario existente en la zona, se establecerá un cronograma en el que se planifiquen el

inicio de los principales trabajos de movimientos de tierras fuera del periodo de reproducción de las especies amenazadas, que se establece entre mitad de marzo y julio, ambos inclusive.

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 instalarán en distintos puntos del perímetro y del interior postes posaderos al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces.

Se llevarán a cabo medidas complementarias para la recuperación de hábitats esteparios y de apoyo al plan de conservación del cernícalo primilla, enfocadas directamente a la recuperación de hábitats e individuos de avifauna esteparia que podrán verse afectados por el conjunto de las instalaciones.

Se propone la **reconstrucción de primillares** en el entorno del proyecto, y principalmente la rehabilitación de tejados por los que esta especie ya tenga querencia, siempre y cuando se tenga acuerdo con el propietario y en el caso de que no sea viable, se buscará lugar óptimo con presencia de primillar para poner tejas nido o bien remodelar si fuese necesario.

Como medida compensatoria se propone también la creación de **3 majanos de piedra con nidales** de **mochuelo** en la zona del barbecho, **5 nidales de lechuza y 5 nidales para pequeñas rapaces diurnas** dentro del vallado o en las inmediaciones de la planta.

En fase de explotación se realizarán censos específicos de las especies de avifauna de mayor interés con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica, durante al menos cinco años.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica así como de su zona de influencia, de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, cernícalos primilla, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los cinco primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

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 en el periodo de cinco años tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Esta información se completa en el ANEXO 5 del Estudio de Avifauna y Quiropterofauna.

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

A continuación se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La instalación fotovoltaica y parte de la línea de evacuación se encuentra englobada en la siguiente unidad de paisaje:

El parque fotovoltaico se ubica en la Unidad de Paisaje número 61, “Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro”, subtipo “Llanos y Glacis del Centro de la Depresión del Ebro”, subunidad 20 “Glacis de la margen derecha del Gállego al norte de Zaragoza”.

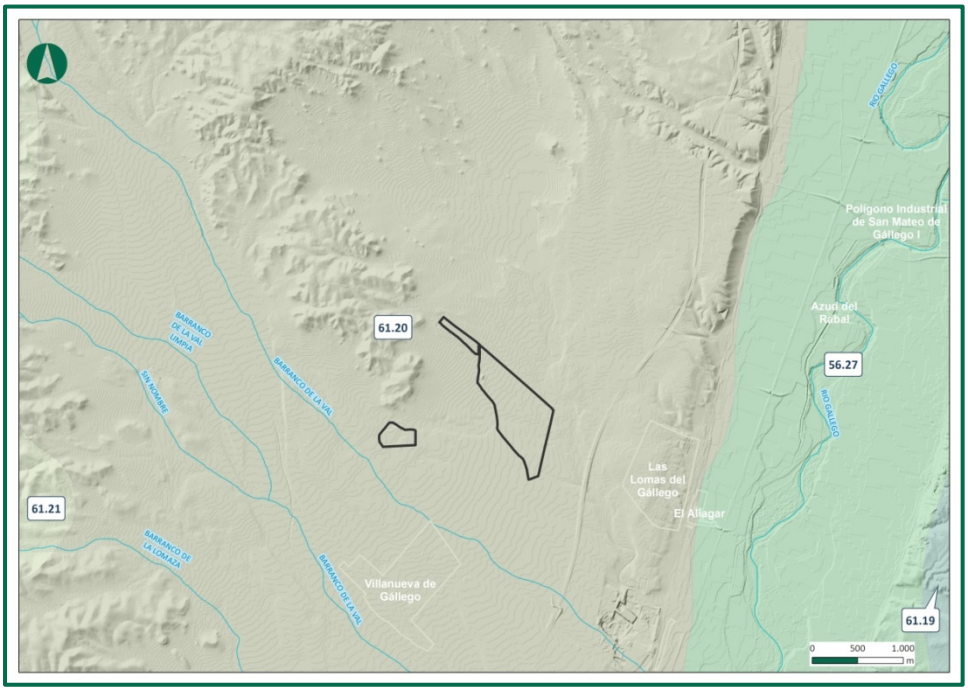


Figura 33. Unidades de Paisaje.

A continuación se describe la unidad de paisaje afectada:

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 ibérca. El relativo orden de la disposición de los sedimentos de precipitación química, como yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontiense) 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 sueva 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 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*.

7.3.1.1. DOMINIOS DE PAISAJE

A continuación se describe el dominio 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 IDEARAGON:

Amplios fondos de valle y depresiones. Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones

El gran dominio paisajístico "Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones" incluye desde pequeñas depresiones intramontañosas -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.

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.

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.

El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis 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 si mismas, hasta pequeños núcleos rurales.



Fotografía 5. Detalle del paisaje de Amplios fondos de valle y depresiones.

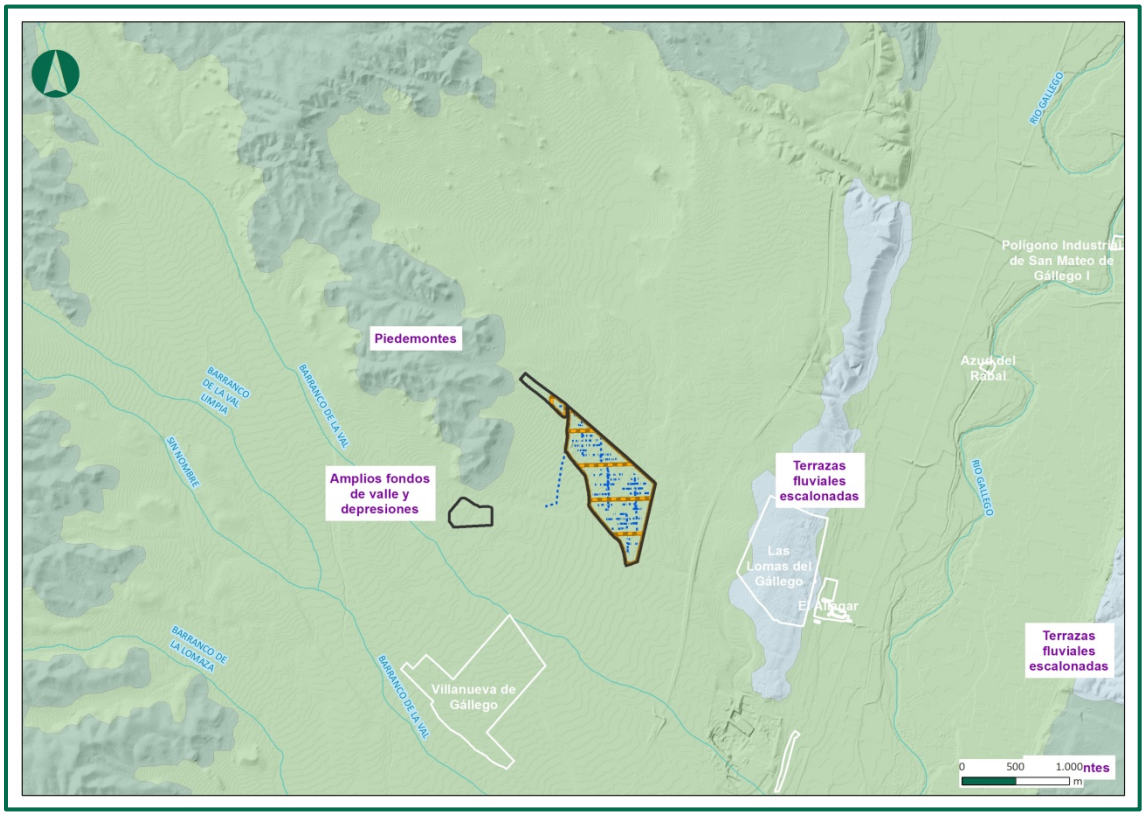


Figura 34. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Una vez descrito el dominio sobre los que se asienta el proyecto, se va a mostrar en la siguiente tabla la calidad, fragilidad y aptitud para la acogida de este tipo de infraestructuras:

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
2 y 3 (baja)	Media (3)	Alta-Media

Tabla 17. Calidad y fragilidad paisajística en el área de implantación

7.3.2. Cuenca visual

La envolvente de la cuenca visual de la PFV, considerada es de 10 km de radio, siendo 5 km el rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 37.353,699 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la planta fotovoltaica, con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

El resultado ha concluido que desde el 18,09 % del territorio considerado, los módulos de la PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 81,90 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se centra en las zonas más próximas, en un entorno más inmediato, entorno los primeros metros de distancia, y hacia el este, sur y sureste, desde las cotas altas o similares a la de las parcelas de la planta fotovoltaica. Las zonas no visibles se deben a la formación de pequeñas elevaciones, ya sean por el propio relieve o por otras infraestructuras que hacen de pantalla visual, y se extienden hacia la parte norte y noroeste de la cuenca visual.

A continuación, se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido:

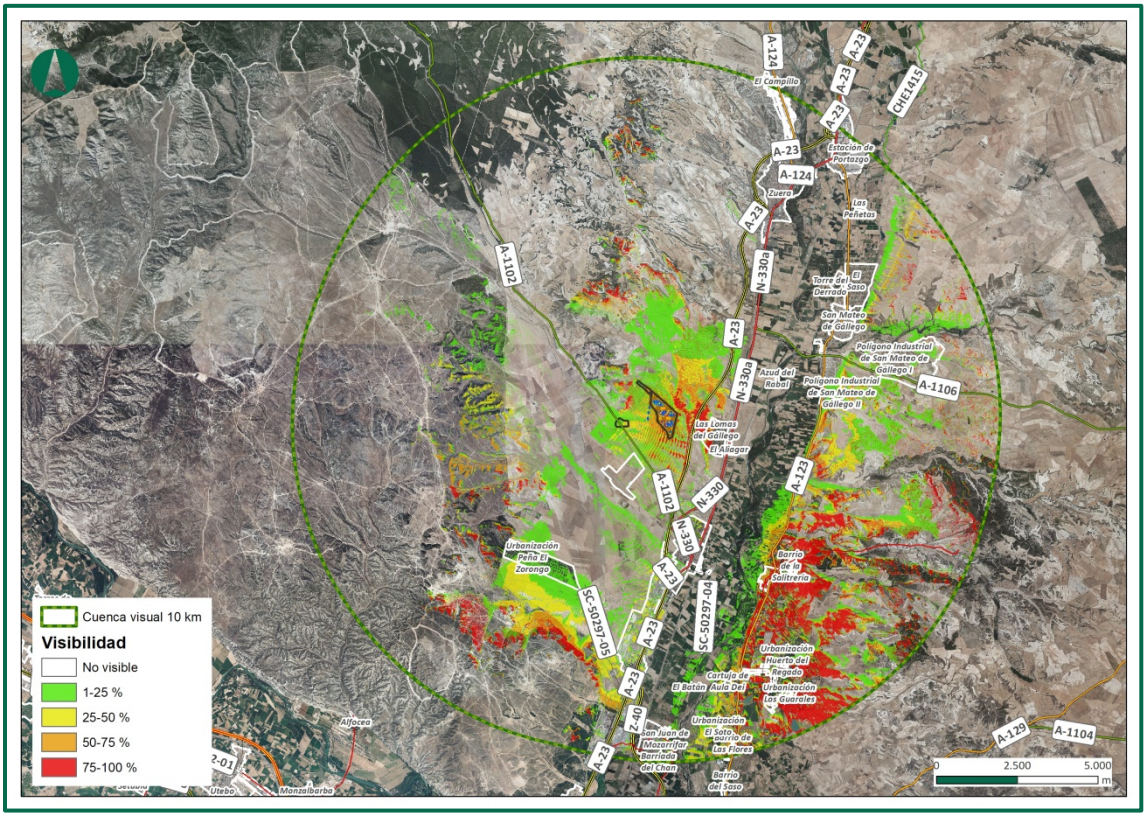


Figura 35. Visibilidad de la PFV.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se

considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 2 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia.

7.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que 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 este, sur y sureste, y sin embargo apenas tiene visibilidad hacia el resto de direcciones. Se trata de una cuenca pequeña con pocas zonas con visibilidad.

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 la planta fotovoltaica es de 295m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 362 metros; es decir, la PFV se encuentra a una cota más baja que la media del territorio, por lo que el paisaje resulta menos frágil.

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 tiene una forma bastante redondeada, pues el terreno es bastante llano, excepto al este, que tiene pequeños desniveles con zona de lomas, con lo que dicha cuenca será menos sensible a los impactos.

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 natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 81,90 % de huecos, valor que resulta en una compacidad muy alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado muy alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los módulos.

En el anexo 3 se amplía el punto de paisaje, con un “Estudio de paisaje y análisis de sinergias”.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. Situación político administrativa

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca de D.C. Zaragoza, en el municipio de Villanueva de Gállego.

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 Km^2 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/km^2, ratio que desciende a menos de 34 habitantes/km^2 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.

7.4.2. Evolución de la población

Los datos generales del municipio directamente afectado por el proyecto en estudio es el siguiente:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km^2)	DENSIDAD (Hab./Km^2)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Villanueva de Gállego	4720	76	61,26	2

Tabla 18. Datos básicos de los municipios afectados por el proyecto.
Instituto Aragonés de Estadística, 2019

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la población de Villanueva de Gállego ha ido aumentando progresivamente a lo largo de las décadas de forma casi ininterrumpida durante todo el siglo XX y hasta la actualidad.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Villanueva de Gállego	1.371	1.778	2.110	2.094	2.138	2.157	2.294	2.360	2.483	3.426	4.604

Tabla 19. Evolución censal. 1900-2011.
Instituto Aragonés de Estadística, 2019.

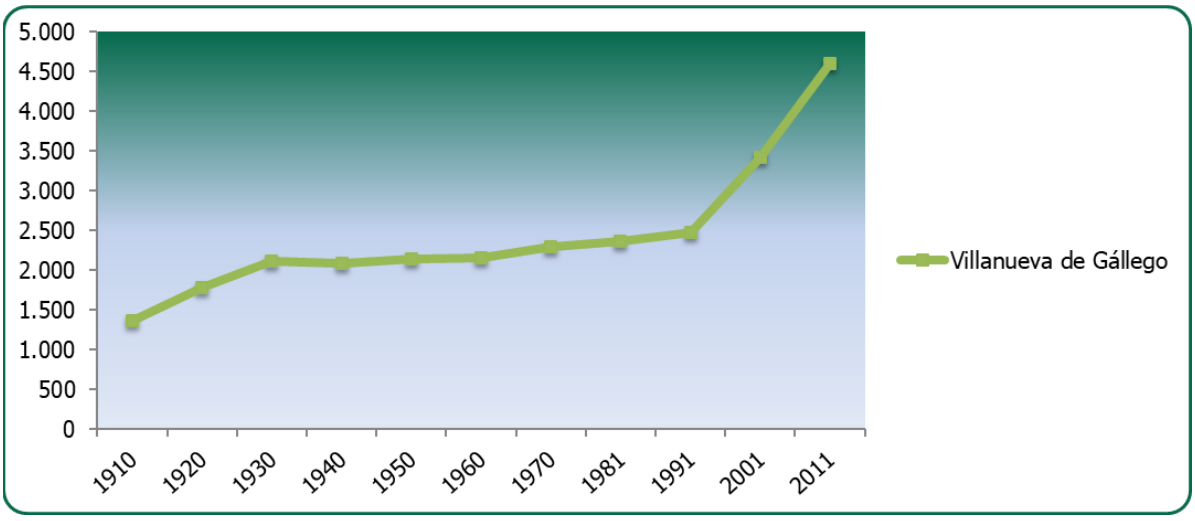


Figura 36. Evolución censal Villanueva de Gállego 1910-2011.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2018.

7.4.3. Actividad económica

7.4.3.1. TASA DE OCUPACIÓN

En la siguiente tabla y figura se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, se observa un aumento del número de parados a partir del año 2008, fruto de la crisis económica sufrida en el país, y el principio de recuperación en el 2014.

MUNICIPIO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Villanueva de Gállego	86	86	171	240	271	318	327	326	308	276	229

Tabla 20. Evolución del paro en los meses de enero por años.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

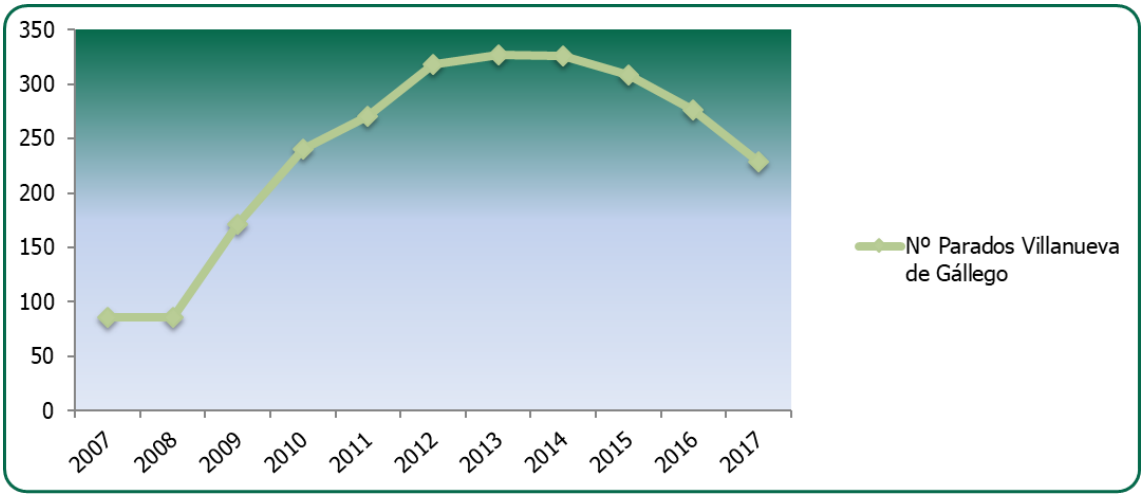


Figura 37. Evolución de la tasa de paro.
Instituto Aragonés de Empleo

7.4.4. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en el municipio, componiendo la totalidad de superficie afectada 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)	Villanueva de Gállego
Suelo Rústico	6769.8 Ha
Suelo Urbano	699.1 Ha

Tabla 21. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2018.

La superficie agraria utilizada, expresada en has de Villanueva de Gállego es de 4.948,4 Ha, que representa el 65,1%

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Villanueva de Gállego
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	84
EXPLOTACIONES GANADERAS	2
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	11

Tabla 22.Tipos de explotación.
Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2018

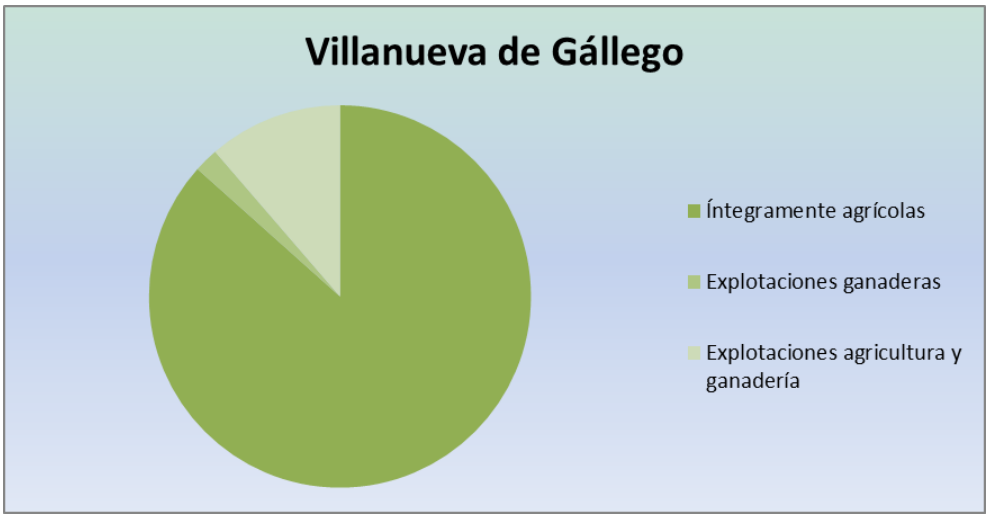


Figura 38. Tipo de explotaciones Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019..

En las tablas siguientes se observa la distribución de estas explotaciones.

TIPO DE CULTIVO	Villanueva de Gállego
Cereales para grano	1963.78
Leguminosas para grano	16.0
Patata	0.0
Cultivos Industriales	16.95
Cultivos forrajeros	609.09

Hortalizas, melones y fresas	5.50
flores, plantas ornamentales	0.0
Semillas y plántulas	0.0
Frutales	5.12
Olivar	2.35
Viñedo	1.80
Barbecho	1186.51

Tabla 23. Superficie agrícola según tipo de cultivo
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

Como puede observarse, la actividad agrícola principal son los cereales de grano.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Villanueva de Gállego
Bovino	635
Ovino	7.212
Caprino	136
Porcino	12.067
Equino	5
Aves	42.000
Cunicular	0
Colmenas	0

Tabla 24. Ganadería.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

Actualmente en Villanueva de Gállego, de 277.4 hectáreas , 81.2 hectáreas están calificadas como agricultura ecológica y las 196.2 restantes están calificadas como superficie en reconversión.

En el municipio existe únicamente una central de producción de energía eléctrica con fuentes renovables:

Indicador	Número de centrales	Potencia (KW)
Renovable-Fotovoltáica	1	91.2

Tabla 25. Energías renovables
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

7.4.5. 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 el término municipal afectado por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Villanueva de Gállego
Agricultura	109
Industria	1232
Construcción	273
Servicios	4854

Tabla 26. Trabajadores por sector de actividad.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

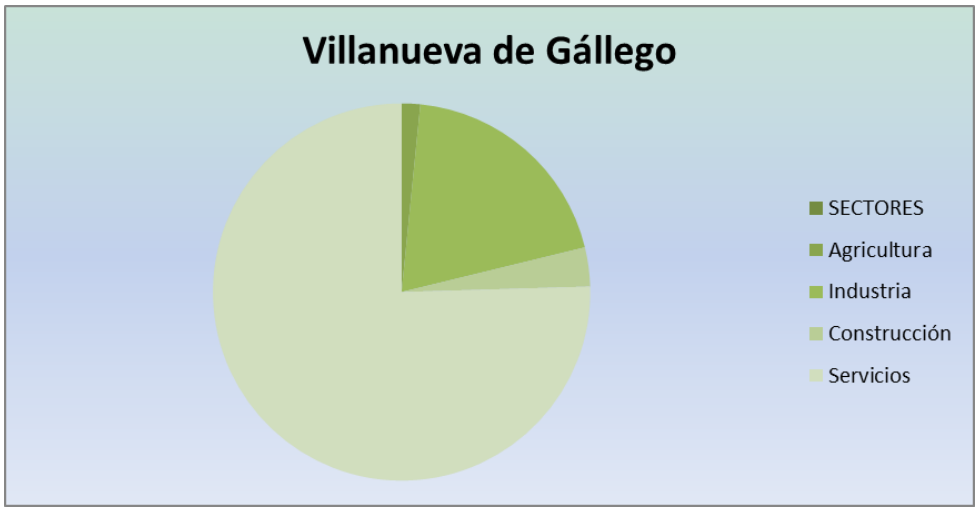


Figura 39. Trabajadores por sectores; Villanueva de Gállego
Instituto Aragonés de Empleo.2018

7.4.6. 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 el municipio existen los siguientes servicios

SERVICIO	Villanueva de Gállego
Farmacia	2
Centro de salud	0
Consultorios	1
Residencias para mayores	2
Centros de día	2
Servicios sociales de base	0

Tabla 27. Servicios sociales por municipio. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2018

7.4.7. 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 Villanueva de Gállego existen 100 plazas hoteleras.

OFERTA TURÍSTICA	Villanueva de Gállego
Hoteles, hostales, similares	1
Turismo Rural	
Camping	
Apartamentos turísticos	
Viviendas de uso turístico	

Tabla 28. Oferta turística del municipio.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2018.

7.4.8. Incidencia sobre la población y la económica

La incidencia industrial que un proyecto de energía renovable que tiene sobre el municipio, **supondrá una inversión importante** (incluidos costes de desarrollo, costes de ejecución material y costes asociados a las infraestructuras de evacuación).

La materialización de esta inversión **tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de la provincia de Zaragoza,** ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo proyecto serán empresas de ámbito local o de ámbito nacional.

Del mismo modo, la actividad de construcción asociada a esta inversión 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.

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito industrial estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para dichas actuaciones serán empresas, tanto de ámbito local como de ámbito nacional.

- *Esta 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.

Durante la fase de construcción se estima la generación de, aproximadamente, **20 empleos principalmente indirectos.**

Durante la fase de **explotación de la instalación se estima la generación de, aproximadamente, 5 empleos vinculados de forma directa e indirecta con la operación y mantenimiento de la misma.** Esta generación estimada de empleo se mantendrá durante toda la vida útil de la instalación, valorada en 30 años.

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.

El proceso de negociación de terrenos se mantendrá activo tratando de alcanzar el máximo número de acuerdos amistosos. Como se indicaba, la modalidad de acuerdo más frecuente es la de acuerdo de arrendamiento durante la vida útil de la instalación.

La **repercusión media de los ingresos anuales por arrendamiento** puede estimarse en el 3% de la producción neta, importe que debe ser prorrateado en función del porcentaje de acuerdos de arrendamiento finalmente alcanzados.

Del mismo modo, **el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas**, tanto en la fase de construcción (ICIO y licencias urbanísticas) como en la fase de explotación comercial (IBI, IAE).

Asimismo, la tributación asociada **supondrá una relevante repercusión de carácter local** a través de impuestos.

La repercusión media de los ingresos por este concepto puede estimarse en:

- ICIO y licencias urbanísticas: 4% de la inversión
- IBI: 2.600 €/MW-año
- IAE: 1.300€/MW-año

- *Por lo que la repercusión socioeconómica del proyecto en términos de impuestos locales y canon es considerable.*

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 (CO_2, SO_2 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.**

La estimación las emisiones evitadas anualmente como consecuencia del desarrollo de la instalación sería la siguiente:

- 2.098,63 toneladas de CO_2 evitadas por MW y año
- 4,73 toneladas de SO_2 evitadas por MW y año

- 5,94 toneladas de NO_x evitadas por MW y año

Con todo lo anterior, se han descrito de forma resumida los principales aspectos que configuran la situación actual de los municipios y la incidencia que el desarrollo de la instalación tendrá en el ámbito del proyecto.

Como se puede constatar, dicho desarrollo supone un **impacto neto claramente positivo en términos de repercusión económica local (tanto a nivel tributario como en el plano de dinamización económica mediante la contratación de bienes y servicios), con especial incidencia en el área de implantación del proyecto y todo ello, de forma sostenida en el tiempo.**

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 MITECO, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

La ubicación del proyecto NO afecta a espacios declarados Red Natura 2000. Los más cercanos son:

- ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castel” ubicada a 2 km m al norte de las instalaciones.
- ZEC Montes de Zuera (ES2430078), a unos 3 km al norte de la instalación solar fotovoltaica.

Por las posibles afecciones indirectas, se ha elaborado el ANEXO 6 de afecciones a Red Natura 2000.

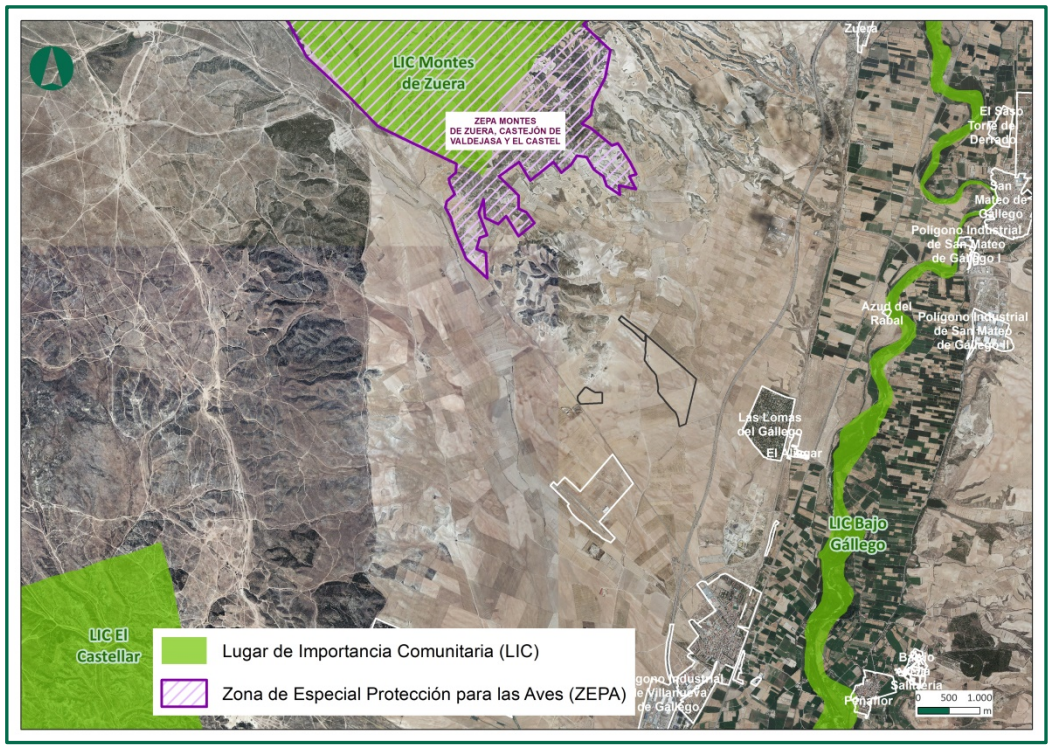


Figura 40. Red Natura. Fuente: IDEARAGON

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), **no se afecta a ningún hábitat de interés comunitario, pero se encuentra a 184 metros al oeste del Hábitat 1520*.**

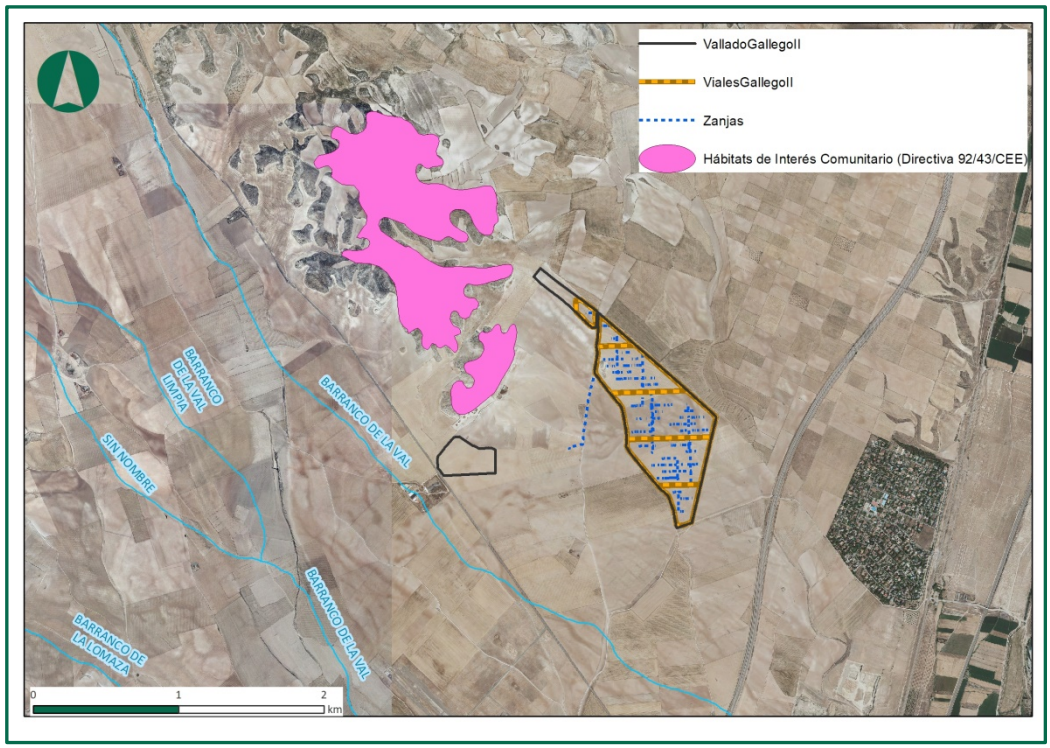


Figura 41. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITECO

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 afecta al **Área de Importancia para las Aves (IBA) Campo de San Gregorio (IBA 114)**. En la siguiente imagen se puede observar dicha afección:

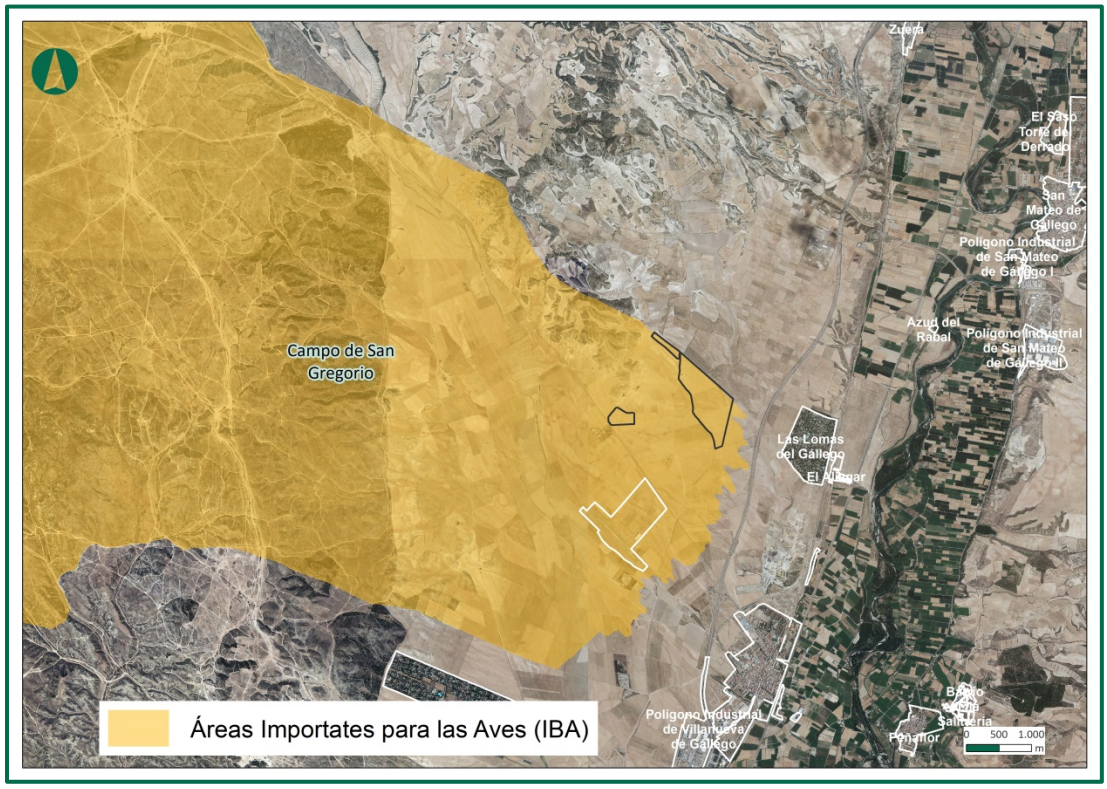


Figura 42. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)

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.

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 localiza 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.

El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios.

Inventario de Humedales Singulares de Aragón

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección.

No se localiza ningún humedal en la zona del proyecto.

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 el PORN.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

Las parcelas de implantación de la instalación fotovoltaica se encuentran dentro de los Ámbitos de Protección siguiente:

- Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Así mismo se solapa con un área crítica definida para la especie.
- Área Crítica de Esteparias.

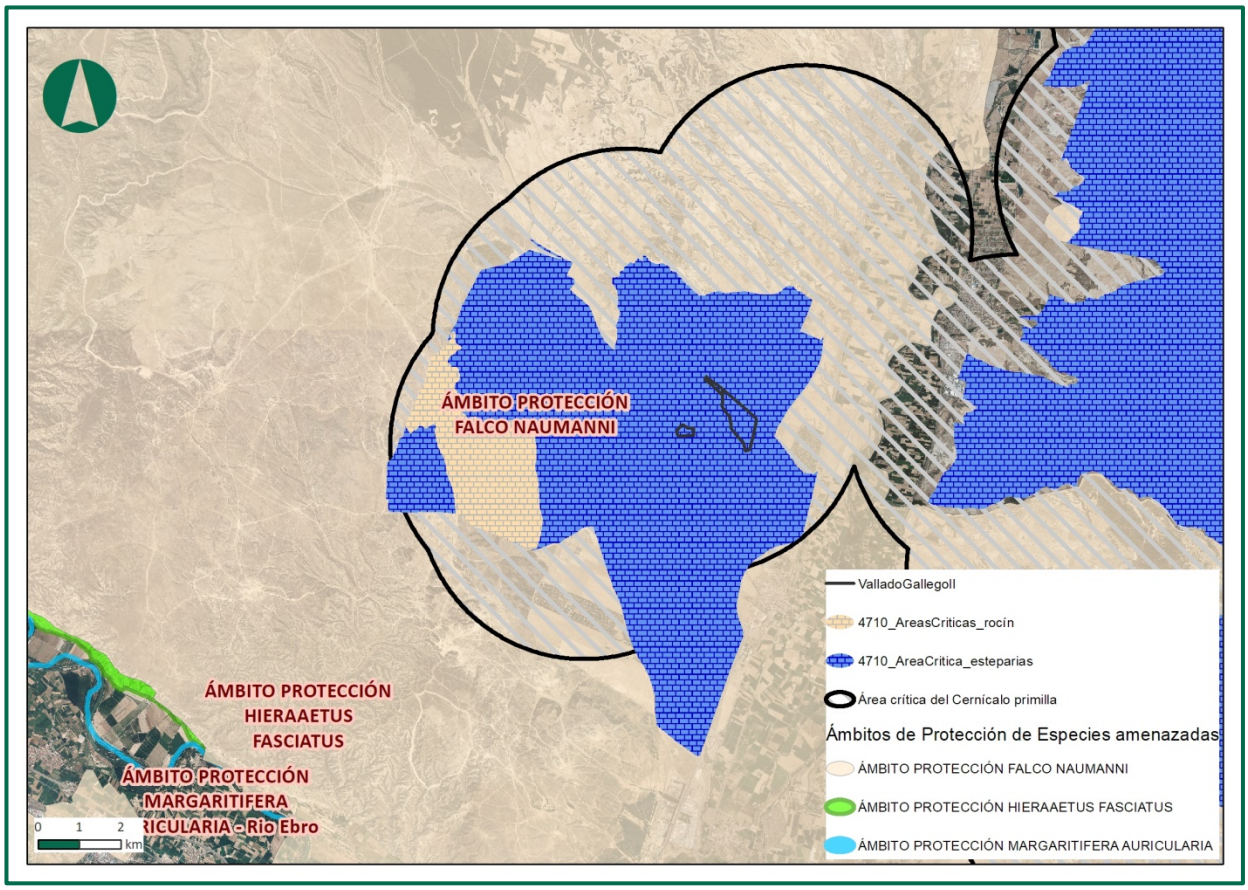


Figura 43. Ámbitos de protección de especies. Fuente: Gobierno de Aragón

Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008

El emplazamiento de la planta fotovoltaica **se encuentra en "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas"** (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 reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

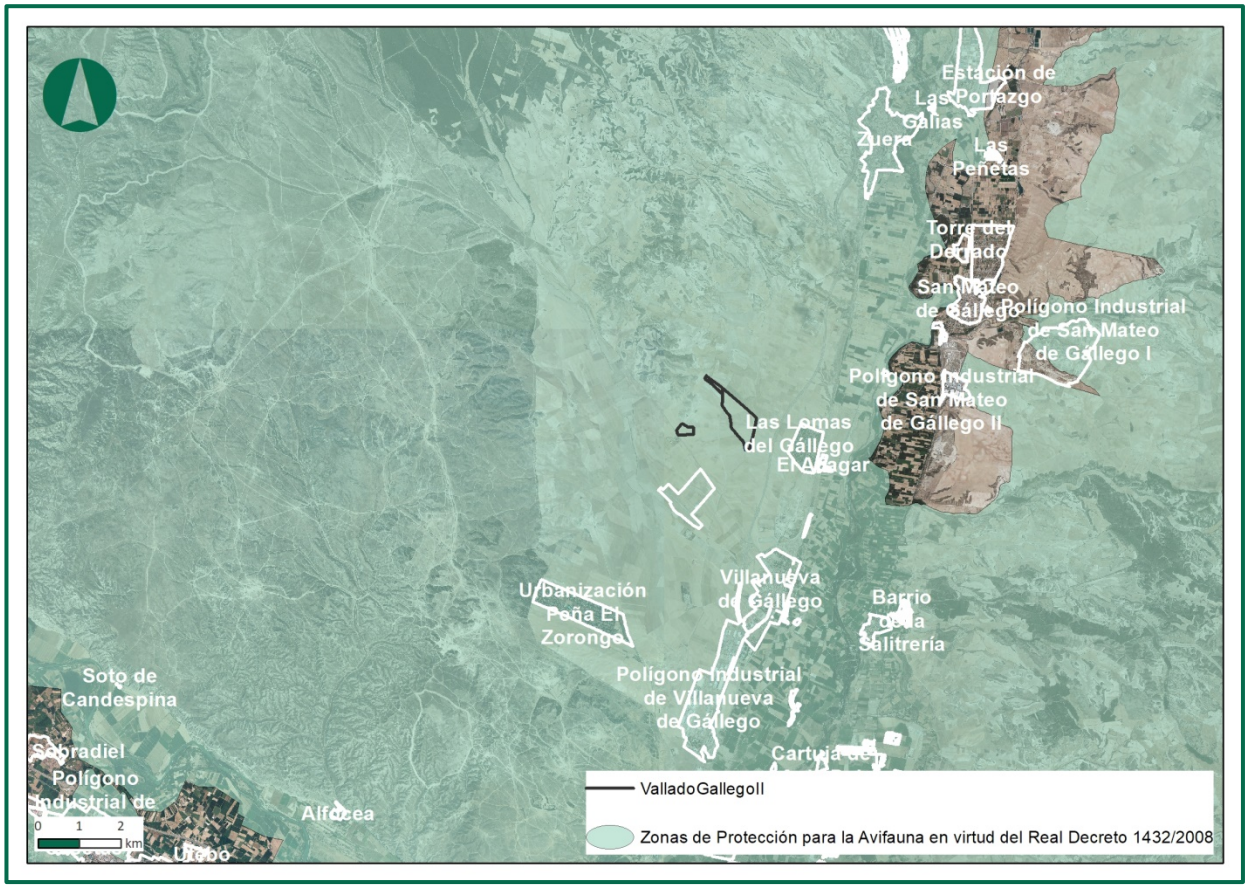


Figura 44. Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008. Fuente: Miteco

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas **si se encuentran dentro 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.

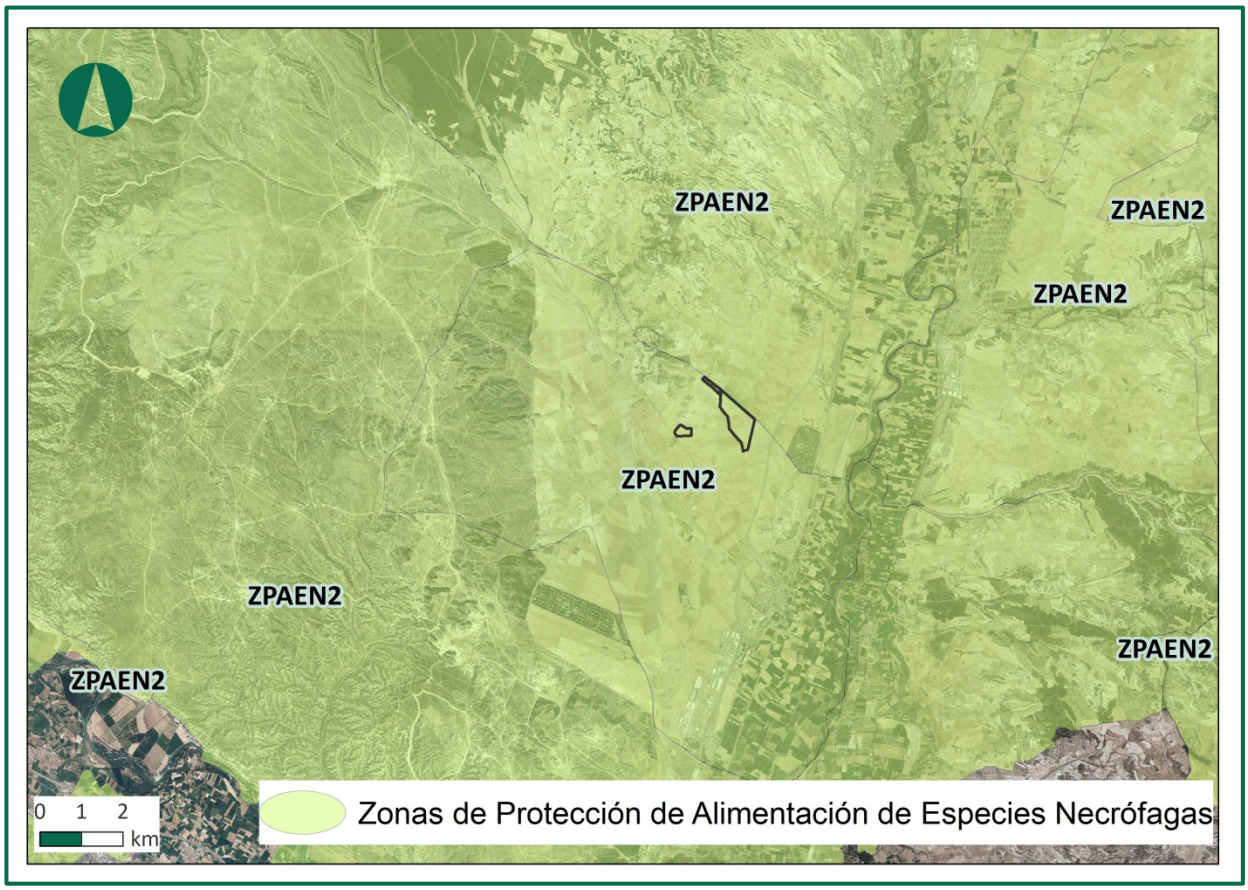


Figura 45. ZPAEN. Fuente: Miteco

Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

Además, 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: buitre leonado (*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.

7.5.2. Infraestructuras

INFRAESTRUCTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

Unas infraestructuras a tener en cuenta en el estudio son la red viaria.

A continuación, se recogen las carreteras que se encuentran en el entorno de 10 km de la PFV:

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO
A-1102	Villanueva de Gállego por Castejón de Valdejasa a Ejea	Villanueva de Gállego - Castejón de Valdejasa
A-123	Autovía Mudéjar (Sagunto - Nueno)	Acceso Urb. El Zorongo - cruce N-330a (Villanueva de Gállego)
N-330	Villanueva de Gállego - Nueno por Huesca (vía de servicio)	Cruce de San Juan por Villanueva de G. a cruce A-1106 (San Mateo de G.)
SC-50297-04	San Juán de Mozarrifar - Villanueva de Gállego	-
SC-50297-05	A-23 - Urbanización El Zorongo	-
Z-40	Cuarto cinturon	Ronda Zaragoza
A-1106	Leciñena por San Mateo de Gállego a N-330	-
A-124	Zuera por Las Pedrosas a Erla	-

Tabla 29. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

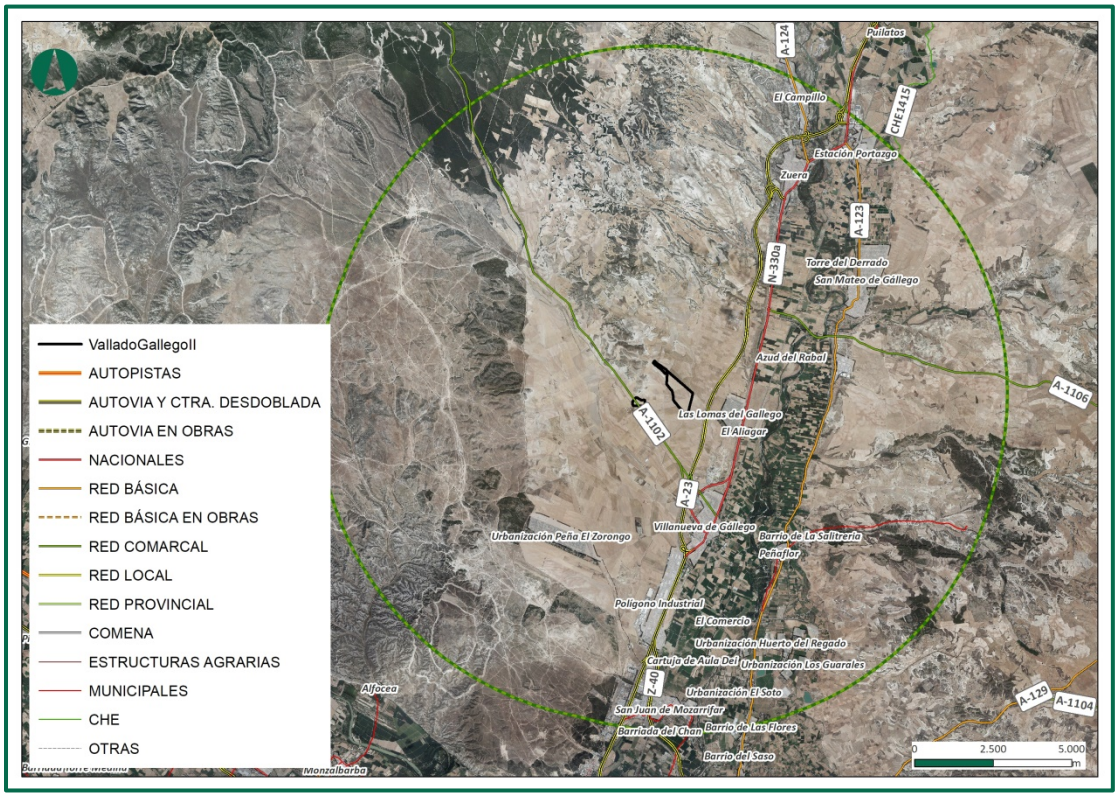


Figura 46. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.

PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se han localizado otras plantas en explotación. Según la documentación facilitada por la IDE de del Gobierno de Aragón, en una envolvente de 10 km alrededor de la PFV “Gállego II” se encuentran en proyecto PFV “Elawan Villanueva I”, PFV “Gállego”, PFV “Gállego I”, PFV “Sol de Valdejasa”, PFV “Estera”, PFV “Navel”, PFV “La Hoya”, PFV “El Zorongo”, PFV “El Boyal”, PFV “La Pallaruela”, PFV “Leda”, PFV “Fede 2”, PFV “San Mateo” y PFV “Santa Mateo II”. Asimismo, y sin conocer la ubicación exacta, se encuentran cercanas a la PFV objeto de estudio, otras plantas fotovoltaicas del promotor Cobra denominadas Gállego I y Gállego II. A su vez, hay dos plantas solares en construcción denominadas PFV “Martón” y PFV “Aliagar 2 Fase 1 y 2”.

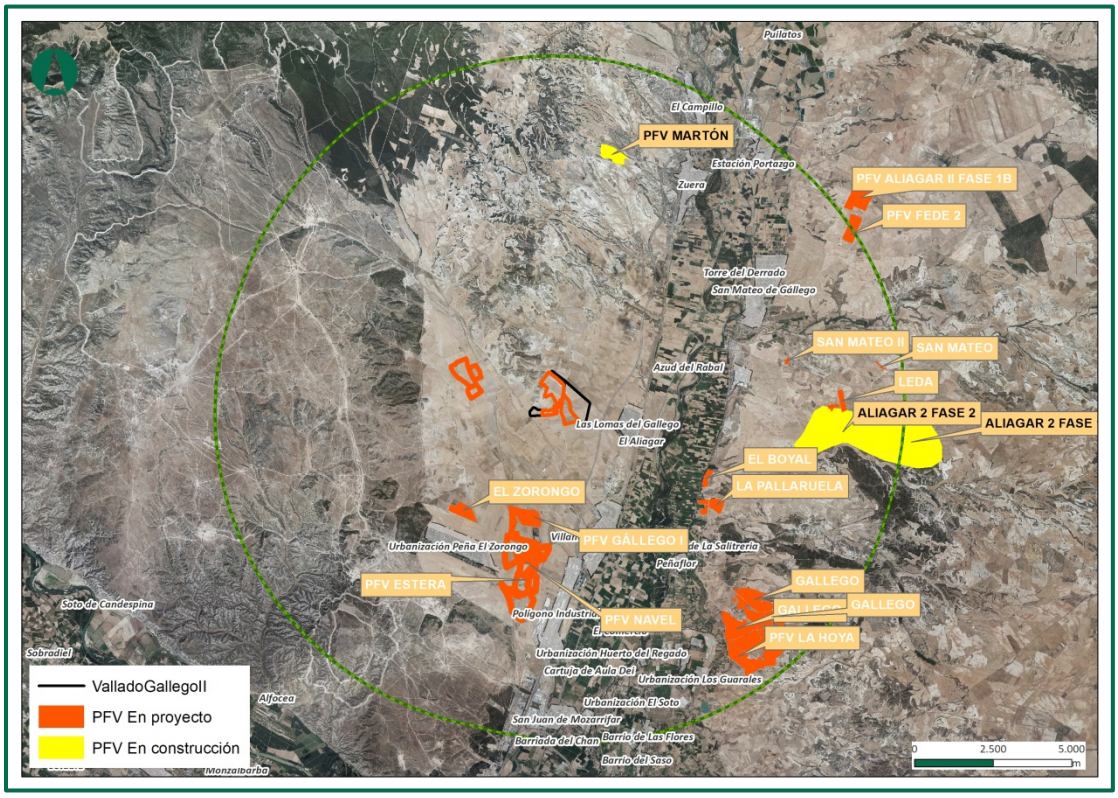


Figura 47. Planta fotovoltaica en proyecto en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y elaboración propia.

PARQUES EÓLICOS

A pesar del creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto, no queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico. Así pues dentro del ámbito de estudio no se encuentra ningún parque eólico en funcionamiento, pero sí que hay tres parques eólicos en proyecto al noreste de la PFV, denominados PE “Martón” , PE "Campillo" y PE “I+D Zuera”.

A continuación se observan estos parques y su localización.

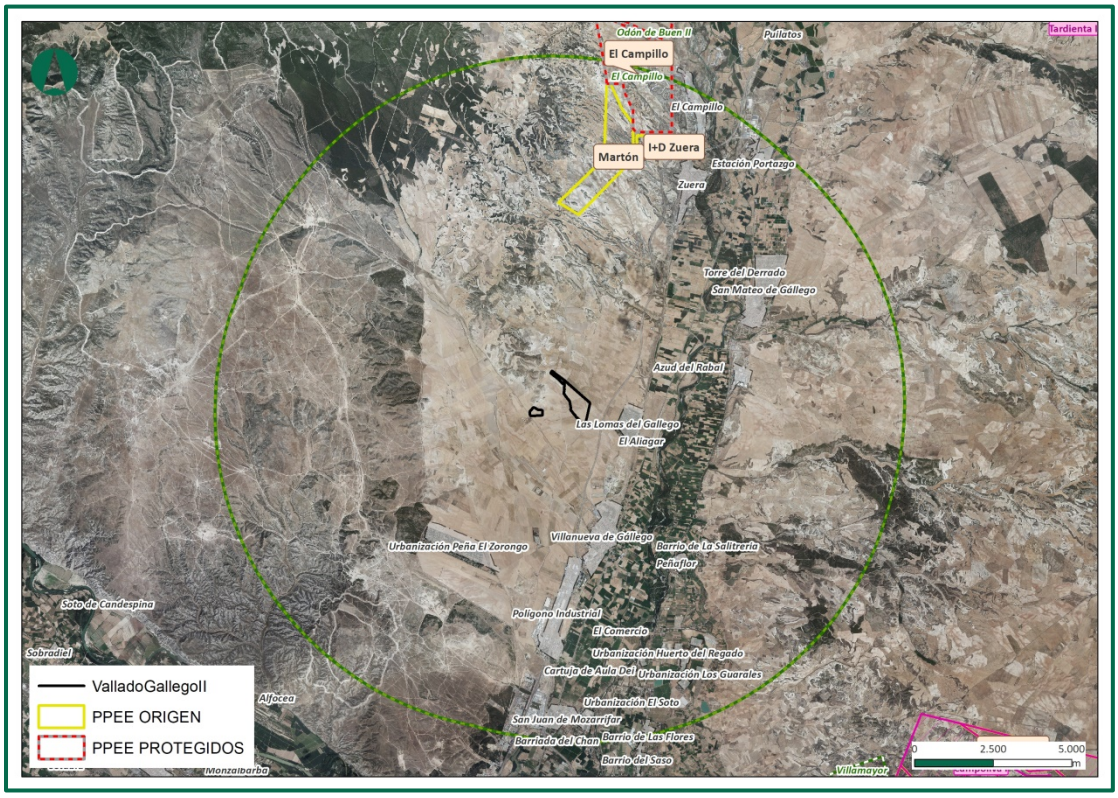


Figura 48. Parques eólicos en proyecto en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, ya que hay varias subestaciones. Una de las más importantes, es la Subestación Eléctrica VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV, ubicada junto a Villanueva de Gállego (Propiedad de REE).

A dicha SET evacuará la PFV objeto de estudio a partir de varias Líneas de Alta Tensión que se describirán posteriormente. Así pues, la PFV Gállego II evacuará a través de la línea eléctrica que se muestra en la siguiente imagen, hasta SET Promotores Villanueva:



Figura 49. Parte del Trazado de la Línea eléctrica a partir de donde evacuará la PFV en proyecto.

En la envolvente de 10 km se encuentran las siguientes Subestaciones existentes:

DENOMINACIÓN SET
C.PROGREEN
C.H. SAN MATEO
VILLANUEVA DE GÁLLEGO
ZUERA OESTE
VILLANUEVA O GÁLLEGO

Tabla 30. Subestaciones existentes en la zona de estudio. Fuente: Endesa y Ree.

Las líneas de alta tensión incluidas en la envolvente de 10 km son:

DENOMINACIÓN LAAT
L/220 kV Escatrón Villanueva
L/220 kV Peñaflor-Villanueva
L/45kV San Mateo-Villanueva
L/45 kV Villanueva-Progreen
L/220 kV Villanueva-Gurrea
L/220 kV Villanueva-Gurrea 2
L/45 kV Villanueva-Los Leones
L/132 kV Villanueva-Peñaflor
L/132 kV La Ralla-Suera Oeste

DENOMINACIÓN LAAT
L/400 kV Peñaflor-Magallón
L/45 kV San Mateo 2
L/132 Villanueva-Villanueva
L/132 kV Villanueva 1-Los Leones
L/45 kV Zuera-Zuera Oeste 1
L/45 kV Zuera-Zuera Oeste 2
L/45 kV Zuera-Sol
L/45 kV Zuera Oeste-San Mateo 1

Tabla 31. Líneas Eléctricas de Alta Tensión existentes en la zona de estudio. Fuente: Endesa y Ree.

En proyecto se encuentran las siguientes infraestructuras:

- LAT 220 SET LAS MONAS- SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV(donde evacuarán varias PFV´s, entre ellas PFV, Elawan Villanueva I, PFV Gállego I y II)
- LAT SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV- SET VILLANUEVA 220 kV de REE (donde evacuarán varias PFV´s, entre ellas PFV, Elawan Villanueva I, PFV Gállego I y II).
- SET Las Monas 220/30 kV (Desde donde evacuarán varias PFV´s, entre ellas PFV, Elawan Villanueva I, PFV Gállego I y II).
- SET 2 220 /30 kV
- SET Maniobra 220 kV (SEM 1)
- SET Maniobra 220 kV (SEM 2)
- LAAT 220 kV SET2 220/30 kV-SET Maniobra 220 kV (SEM 1)
- LAAT 220 kV SET Maniobra 220 kV (SEM 1)-SET Maniobra 220 kV (SEM 2)
- LAAT 220 kV SET Maniobra 220 kV (SEM 2)-SET Villanueva de Gállego 220 kV (REE)
- La LÍNEA DE ENLACE PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES 220 kV, línea de alta tensión de 220 kV para evacuación de energía eléctrica de 364 MWn producida por los parques solares fotovoltaicos “Filera I, II, III, IV, V” con una potencia total de 249,95 MWp y “Los Leones 1, 2, 3, 4” con una potencia total de 176,97 MWp.

- INSTALACIONES COMUNES DE CONEXION DE CENTRALES DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA SET ALIAGAR Y LINEA SET ALIAGAR -SET PEÑAFLOR, T.M. SAN MATEO DE GALLEGO.

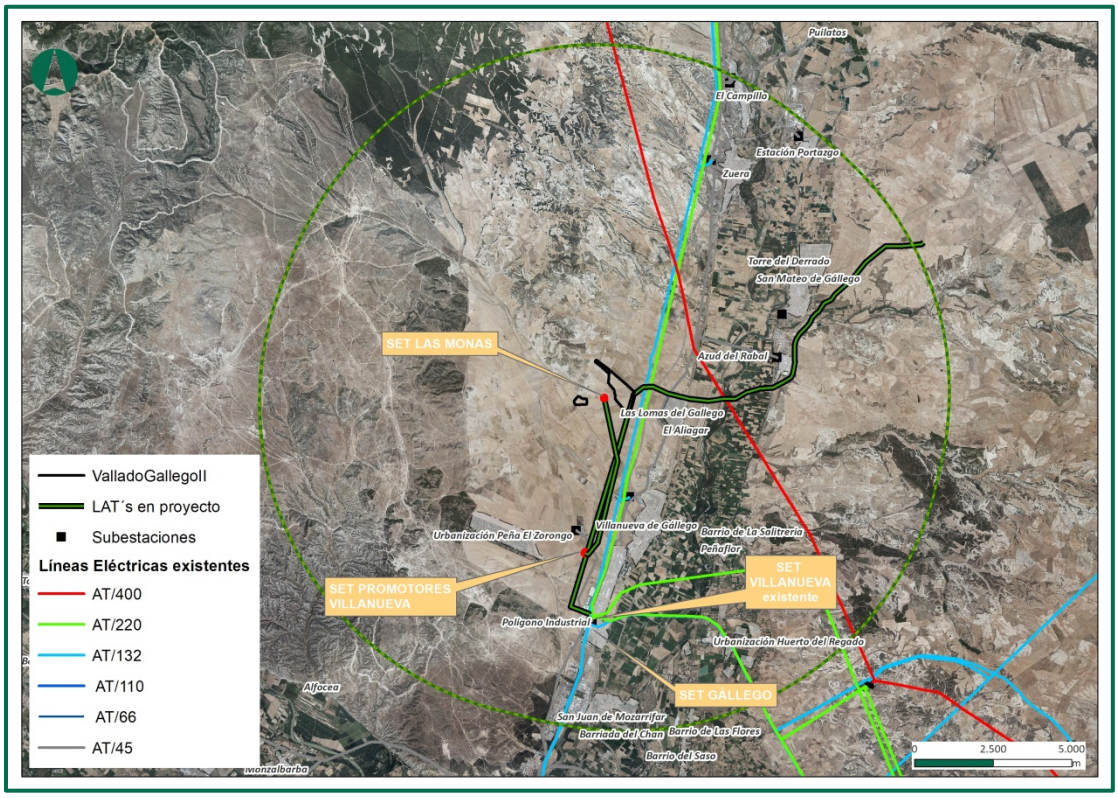


Figura 50. Red eléctrica existente en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y elaboración propia.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a 10 km se encuentran los siguientes:

NÚCLEO DE POBLACIÓN
Villanueva de Gállego
Urbanización Peña El Zorongo
Villanueva de Gállego (polígono industrial)
Azud del Rabal
Barrio de La Salitreria
Cartuja de Aula Dei
El Aliagar
El Batán

NÚCLEO DE POBLACIÓN
El Campillo
El Comercio
Las Lomas del Gállego
Peñaflor
Polígono Industrial San Mateo de Gállego
San Mateo de Gállego
Torre del Derrado
Urbanización Huerto del Regado
Zuera

Tabla 32. Núcleos de población en una cuenca de 10 km. Fuente: IDEARAGON.

La urbanización Las Lomas del Gállego es el núcleo poblado más cercano a la PFV, localizado exactamente a 1.145 metros al este.

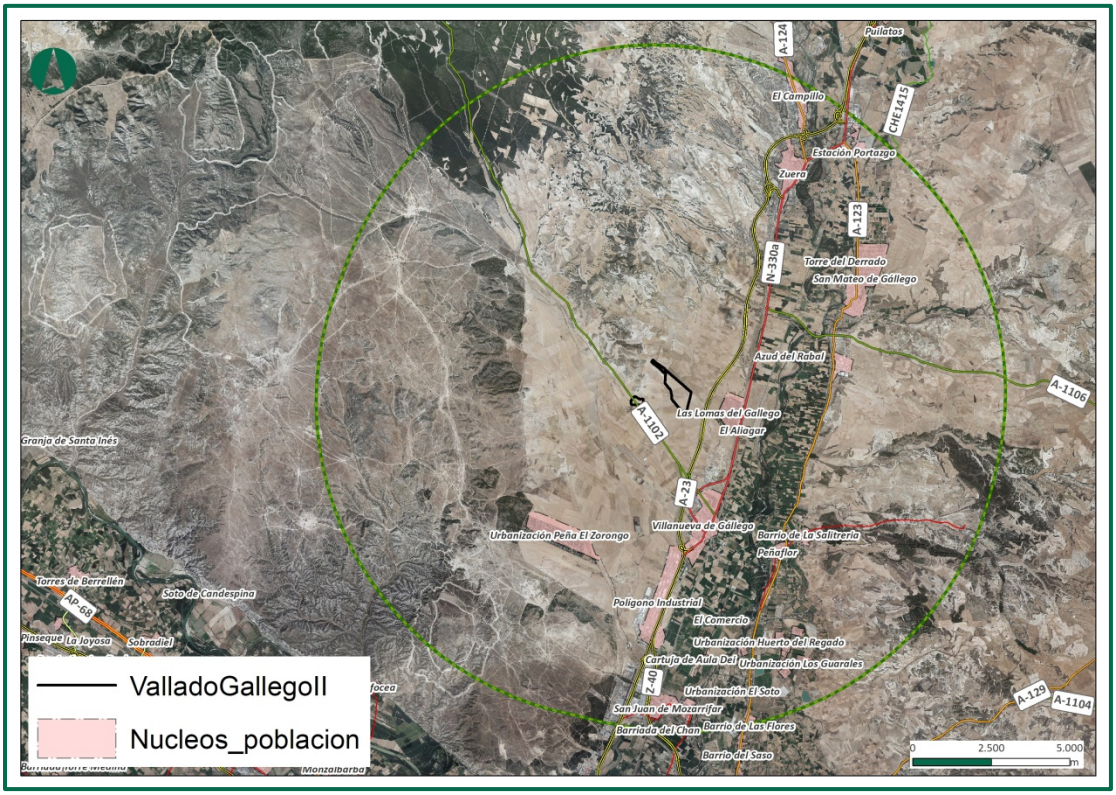


Figura 51. Núcleos de población cercanos al ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.

INFRAESTRUCTURAS GASISTAS

Al Este de la PFV Gállego II, atraviesa de norte a sur un gasoducto.

CENTRO DE ADIESTRAMIENTO "SAN GREGORIO" (CENAD)

Al Sur de la PFV, pero a más de 10 km, queda emplazado el Centro de Adiestramiento "San Gregorio", que se encuentra situado en las afueras de Zaragoza, en el principal nudo de comunicaciones del centro del valle del Ebro, lo que permite un rápido y fiable acceso desde cualquier lugar de Europa, tanto por vía aérea como terrestre.

Está concebido para apoyar a las Unidades de la Fuerza, especialmente las Acorazadas y Mecanizadas, en las diferentes fases de su preparación. Para ello debe controlar, explotar y mantener un complejo conjunto de instalaciones y medios de simulación.

En torno al campo de maniobras preexistente se despliegan todas las posibilidades de instrucción y adiestramiento, con simulación tanto real y constructiva como virtual.

Para cumplir con estas misiones, el CENAD "San Gregorio" cuenta con las instalaciones del Acuartelamiento "General Quintana" y el Área del Campo de Maniobras y Tiro de "San Gregorio".



Figura 52. Extensión del CENAD.

ESCUELA DE AVIACIÓN

Cabe destacar la presencia de una escuela de aviación (Campo Municipal de Vuelo) en las proximidades del proyecto. Se ubica a 1.269 metros al sur del vallado de la zona de acopio de la PFV, y pertenece al municipio de Villanueva de Gállego.





OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Al este, a 4.251 m al sureste de la PFV se encuentra la Universidad de San Jorge y su Campus Deportivo.

Como se observa, no encontramos en un área antropizada, en la que además en la actualidad se está construyendo un importante complejo logístico de AMAZON.

Aragón quiere aprovechar el tirón de los grandes proyectos estratégicos que se están desarrollando en la comunidad para impulsar un ecosistema empresarial que permita favorecer el crecimiento de empresas y la creación de empleo. Por este motivo el Gobierno de Aragón confirmó que quiere desarrollar todo un nuevo polígono tecnológico en Villanueva de Gállego alrededor de la nave que Amazon Web Services (AWS) está levantando en la localidad. La consejería de Vertebración aseguró que ya están trabajando en la renovación del plan de ordenación de forma que las parcelas que rodearán a la multinacional americana sean más atractivas a la implantación de este tipo de industrias.

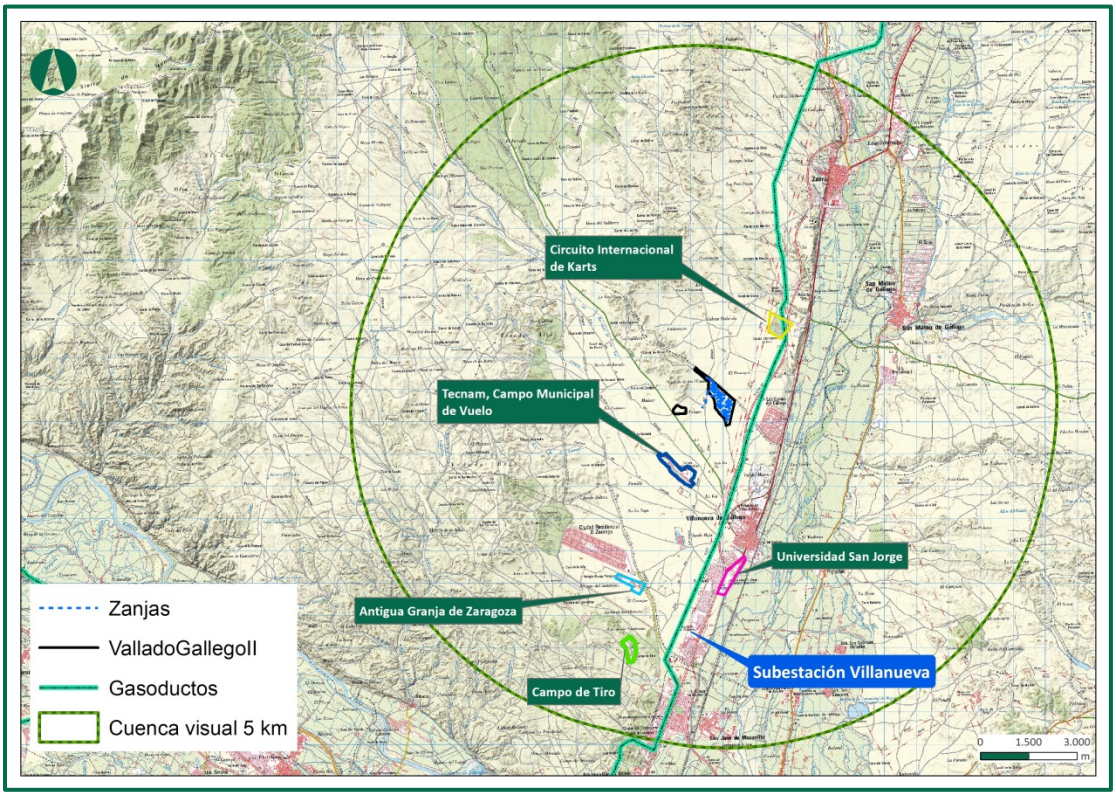


Figura 53. Otras infraestructuras importantes en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.

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 el catastro minero se ha podido comprobar que el presente proyecto no afecta a concesiones mineras vigentes.

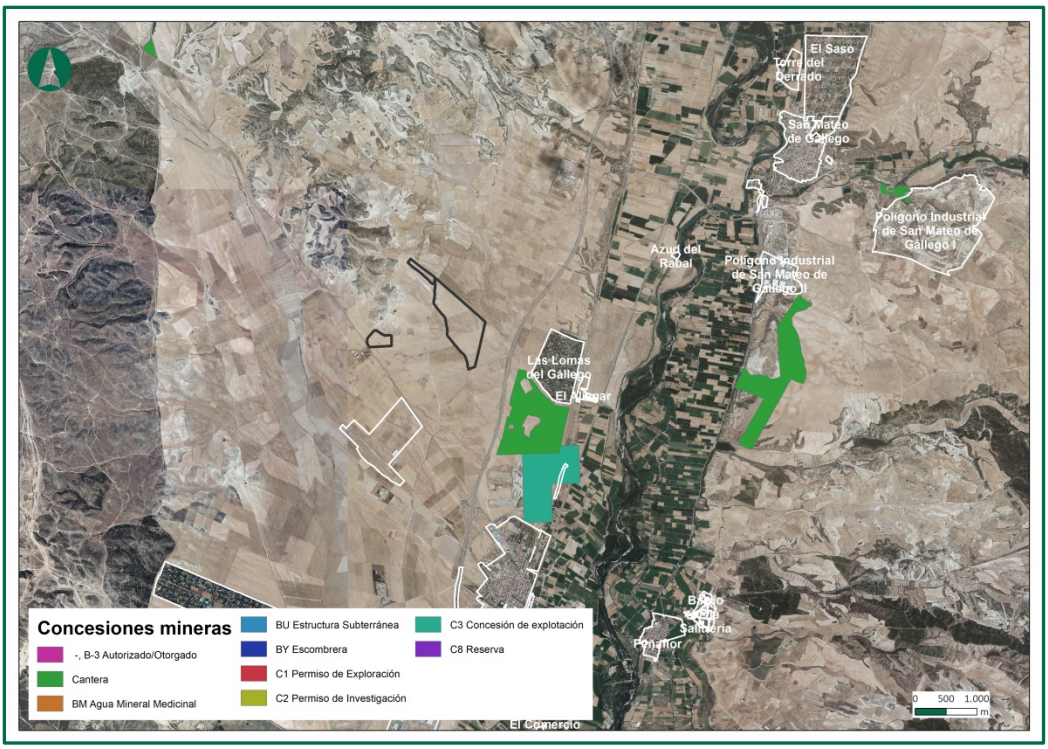


Figura 54. Concesiones Mineras. Fuente: IDEARAGON

7.5.4. Planeamiento urbanístico

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en el municipio afectado por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO	FECHA DE PUBLICACIÓN
Villanueva de Gállego	REVISION DEL PGOU	25/07/2003	14/08/2003

Tabla 33. 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 (SNUG) y Suelo Urbanizable No Delimitado (SUZ-ND).

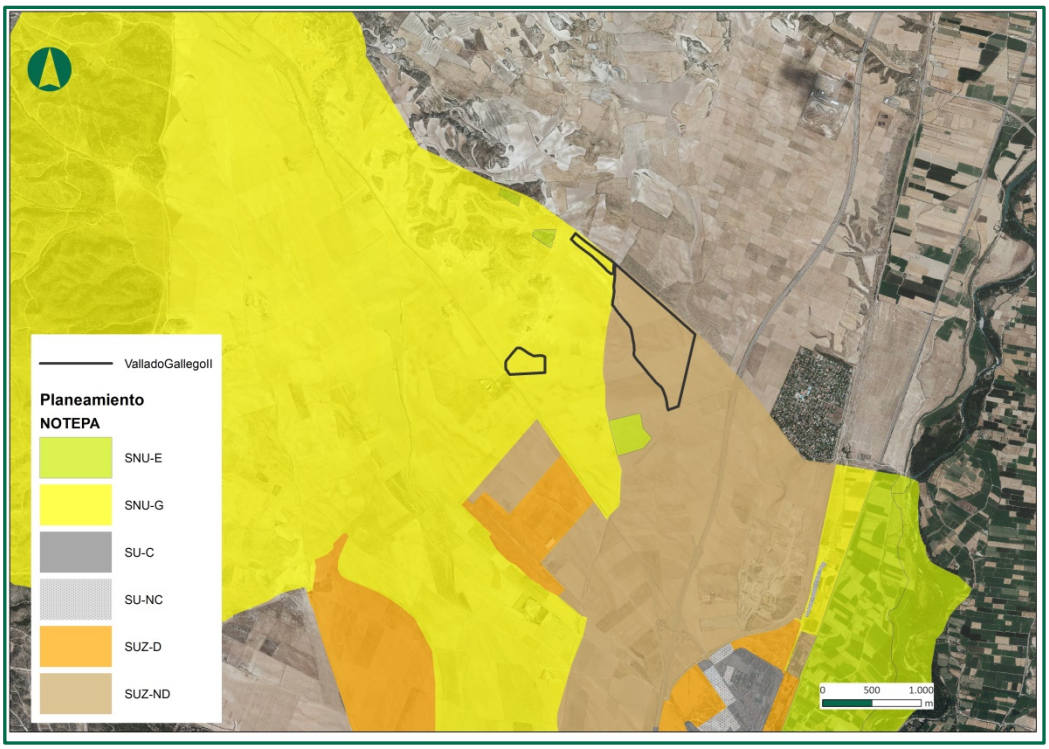


Figura 55. Planeamiento Urbanístico. Fuente: IDEARAGON y SIUA

7.5.5. 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 los artículos 17 y siguientes de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (en adelante LOTA), 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."

a) LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA

Se ha contemplado en el punto 7.4.2

b) 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 atenerse 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.

c) LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS, SANITARIOS, CULTURALES Y DE SERVICIOS SOCIALES.

Se ha contemplado en el punto 7.4.6

D) LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Se ha contemplado en el punto 7.4.4 y 7.4.5

Además, hay que tener en cuenta el punto 7.4.8 sobre la Incidencia sobre la población y la económica

E) 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 7.5.1 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción de esta PFV 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 pesar de que la planta fotovoltaica se localiza sobre campos de cultivo, se pueden afectar lindes entre fincas cubiertas de vegetación natural.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad, acompañada de una plantación de aromáticas y arbustivas siempre y cuando se encuentren disponibles en vivero, en caso contrario pueden sustituirse por especies similares autóctonas: *Lavanda officinalis, Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, Santolina*

chamaecyparissus, Genista scorpius, Salsola chamacyparisus, Rhamnus lycioides, Juniperus phoenicea.

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.

Además, se han tenido en cuenta y se tendrán en consideración las siguientes medidas:

- Selección de paneles de menor tamaño/ visibilidad. Selección de materiales para los paneles no susceptibles de provocar destellos. Tratamiento químico anti-reflectante en los módulos fotovoltaicos
- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- Diseño de edificaciones acorde con las tipologías constructivas del territorio. Empleo de colores no discordantes.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la planta, 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.
- Planificación de obras fuera de periodos sensibles de concentración de observadores/ turistas.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- 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).
- Apantallamiento perimetral del parque.
- Otras medidas de integración paisajística para asegurar el logro de los objetivos de paisaje o criterios de calidad del paisaje establecidos (elementos no incompatibles)
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.
- 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.
- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituido, 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.

f) EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.

Se ha solicitado el 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 se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

Como medidas, se contemplará lo que disponga la resolución tras los resultados de la prospección resultante.

7.5.6. 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.

Según datos del Gobierno de Aragón (accesibles a través de la Infraestructura De Datos Espaciales De Aragón, IDEAragon), la planta fotovoltaica no afecta a ningún monte de utilidad pública.

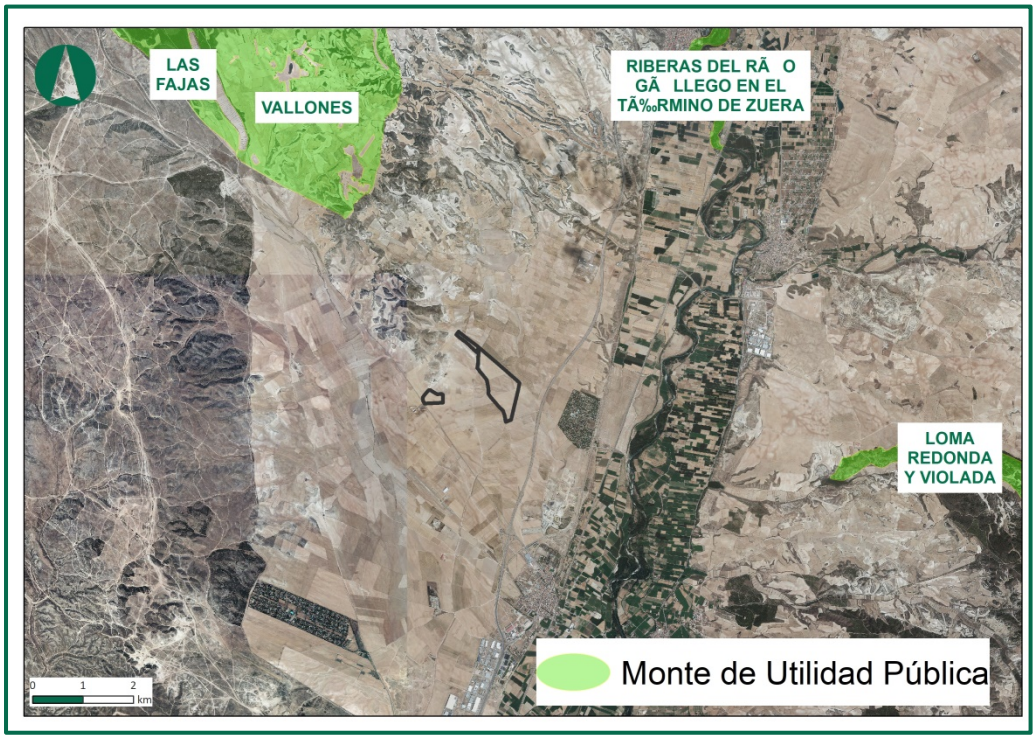


Figura 56. Montes de Utilidad Pública. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.5.7. 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, está 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 a la planta fotovoltaica, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN y remitida por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, **La PFV se ubica junto a la CAÑADA DE ALIAGAR.**



Figura 57. Vías pecuarias. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.5.8. Terrenos cinegéticos

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalizado 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 deportivas 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 deportivas 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 ámbito de la Planta Fotovoltaica está incluido en un terreno cinegético denominado San Isidro, perteneciente al municipio de Villanueva de Gállego.

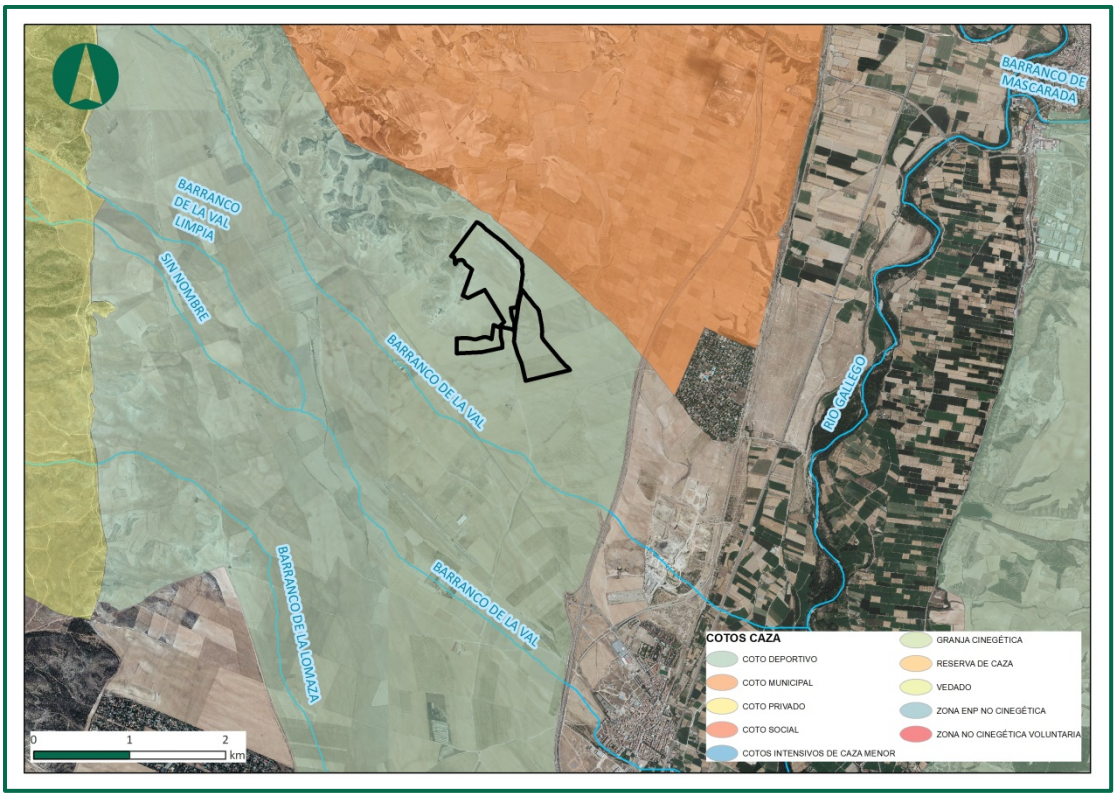


Figura 58. Terrenos cinegéticos. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal directamente afectado por el proyecto en estudio según el sistema de información del patrimonio cultural aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Villanueva de Gállego		
Cruz de Torre Guallart	Peirón de la Torre del Baile	Haripolo
Lavadero	Torre Guallart	Casino Unión Villanovense
Casino La Unión	Fábrica de papel	Cooperativa agrícola
Matadero	Depósito de agua	Iglesia del Salvador
Torre de la iglesia del Salvador	Casa de los Faustos	Torre Linder
Torre del Batán		

Tabla 34. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Villanueva de Gállego. Fuente: SIPCA

7.6.2. Patrimonio Arqueológico

Se ha solicitado 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 se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

8.1. 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 de la Instalación Solar Fotovoltaica FV Gállego II y su infraestructura de evacuación, sobre el medio en el término municipal Villanueva de Gállego, 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.

8.2. 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 desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

8.2.1. 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 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 CO_2 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 fotovoltaicos

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 modulos.

8.2.2. 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 del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 67.175 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO2 de 67.175 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 26.870 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

8.2.3. Fase de desmontaje

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento.

Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, y el vallado.

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.

9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

9.1. 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:

$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$ Dónde:

NATURALEZA (NA)	
Impacto positivo	+
Impacto negativo	-

RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)	
Directo (Primario)	4
Indirecto (Secundario)	1

INTENSIDAD (IN)	
Baja (<5%)	1
Media (5-30%)	2
Alta (31-60%)	4
Muy alta (61-90%)	6
Total >90%)	8

DURACIÓN (D)	
Temporal	2
Permanente	4

PERIODICIDAD (PE)	
Continuo	4
Discontinuo o irregular	2
Periódico	1

MANIFESTACIÓN (MA)	
Efecto simple	1
Efecto acumulativo	4
Efecto sinérgico	6

SINERGIA (SI)	
Efecto simple	1
Efecto acumulativo	4
Efecto sinérgico	6

REVERSIBILIDAD (RV)	
Reversible a corto plazo (<1año)	1
Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
reversible a largo plazo (>5años)	4
irreversible	10

RECUPERABILIDAD (RE)	
Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Irrecuperable	10

EXTENSIÓN (EX)	
Puntual	1
Parcial	2
Extrema	4

a corto plazo (<1 año)	4		Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2		Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1			

Tabla 35. 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≤30):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado (30<I≤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≤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 correctas 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≤30):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado (30<I≤50):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo (50<I≤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.

9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto de la Instalación Solar Fotovoltaica destinada 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[2] 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.

[2] Se entiende como ciclo de vida del proyecto a la totalidad de las fases de su vida útil, incluyendo las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

9.3.1. Atmósfera-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.

Afección a la calidad del aire y a la salud humana

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 CO_2) y partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}).

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 del parque fotovoltaico. 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 CO_2, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto se considera que el impacto será positivo.

En cuanto a la contaminación electromagnética, durante la fase de operación, el tramo de línea aérea será una nueva fuente de campos eléctricos y magnéticos. 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

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 (NOx, SOx, y CO_2) y partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}).

El presente proyecto producirá aproximadamente, 67.175 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO2 de 67.175 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 26.870 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Muy alta (6)	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
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	**Moderado (40)**	**Positivo (42)**	**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.).

En cuanto al tramo subterráneo, el nivel máximo de campo magnético, en la vertical de la línea es 3-4 veces superior en el caso de líneas subterráneas al que se observa en líneas aéreas, debido a que los conductores están más cercanos al suelo que los conductores de las líneas aéreas.

Sin embargo el campo magnético en las líneas soterradas desciende más rápidamente que el de las líneas aéreas, ya que al juntar más los conductores se produce una mayor atenuación, por compensación entre las fases, y con ello una reducción del nivel de campo.

En los casos **considerados estos valores están muy por debajo de los 100 µT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.**

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Muy alta (6)	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	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1)*3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1)*3	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	**Compatible (27)**	**Positivo (42)**	**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)

9.3.2. 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.

La orografía es extremadamente suave, con pendientes entre el 1 y el 3%. Ello facilita la implantación de la planta, debido a que no es necesario realizar movimiento de tierras. Tan solo será necesario realizar un desbroce en las zonas de caminos y plataformas de inversores y centros de transformación.

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 acabo 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	Permanente (4)	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	Recuperable a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Recuperable 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 (44)	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.

Previamente a las tareas de recuperación vegetal se retirará la zahorra artificial de los caminos de la instalación, que transportarán mediante camión a vertedero autorizado. La restauración de las superficies se inicia con, si es necesario, un escarificado en aquellas zonas que sea necesario con el objeto de descompactar y el posterior acondicionamiento del terreno mediante aporte de capa de tierra vegetal variable según las necesidades del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

Los terrenos de ocupación de la instalación son terrenos de cultivo. No obstante, si fuese necesario, una revegetación o plantación en algunas zonas parciales se atenderá un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas, preferentemente durante época de letargo de las mismas.

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: Severo (I=64)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=64)

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)

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
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)

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, lubrificantes 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)**

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 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 desmantelación 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 parque y la infraestructura de evacuación.

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)

9.3.3. Recurso hídrico

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: **La zona de acopios y residuos se encuentra a 197 metros al este del Barranco de la Val.** 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 planta fotovoltaica o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los residuos como por ejemplo aceites.

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 planta fotovoltaica 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 de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación.

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)	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)
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 (24)**	**Compatible (21)**	**Compatible (24)**

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 llevarán a cabo todas aquellas medidas necesarias para proteger el medio hídrico de la zona de actuación, tanto de carácter superficial como subterráneo, evitando su contaminación o degradación, garantizando que no se alterará significativamente la dinámica hidrológica de la zona y asegurando en todo momento la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Asimismo, deberán extremarse las precauciones durante la fase de obras para evitar la afección a los cursos de agua de la zona, especialmente con la escorrentía y el aporte de sólidos en suspensión a la red hidrológica, evitando cualquier tipo de contaminación accidental por vertido de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes.

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
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 (20)**

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=24)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=21)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=24)

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=20)

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 y no hay cursos de agua importantes en las inmediaciones.

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.

Las obras proyectadas se circunscriben a la ejecución de cunetas exteriores a la planta fotovoltaica que recogerán las aguas provenientes de las cuencas situadas más al norte.

Estarán ejecutadas en tierras, con sección triangular, con taludes 1/1 y con una pendiente media de un 1 %.

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)
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)

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

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)

9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

9.4.1. 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.

Se realizará un desbroce de 20 cm solamente en las zonas donde se implantan los viales y las plataformas de inversores y centros de transformación.

Con ello se conseguirá dotar de mayor capacidad portante en estas superficies. No se considera necesario el realizar esta operación en el resto de las superficies.

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.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: 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 las zonas proyectadas del trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando un máximo de 20 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.

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)	Indirecto(1)	Directo(4)
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 largo plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
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	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	**Moderado (50)**	**Moderado (49)**	**Moderado (50)**

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural.

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 señalizarán 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 de la zanja de la línea eléctrica. 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.

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 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.

Se limitará y retirará la tierra vegetal únicamente la que resulte necesaria, limitándose a la zona de la SET, zanjas y zapatas, en caso necesario.

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 fotovoltaico.

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 y la posterior siembra, hidrosiembra y/o plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas

afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

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.

El control del crecimiento de la vegetación que pueda afectar a los módulos fotovoltaicos, se realizará bajo estos paneles, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilizar herbicidas o sustancias que produzcan contaminación del suelo. Se valorará el uso de pastoreo extensivo, o bien mediante corta o siega sucesiva. La corta o siega, se realizará fuera de las épocas criticas de reproducción, entre el 15 de abril y el 15 de agosto, a no ser que se justifique un evidente riesgo de incendio u otros riesgos.

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 AGM/112/2021, de 1 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 a tender 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 permito 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	Irregular(2)	Irregular(2)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
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 medio plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	**Compatible (29)**	**Compatible (20)**	**Compatible (25)**

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=50)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=29)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=20)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=25)

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 maquinara 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 maquinara 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	Parcial*3		Parcial*3
TOTAL	**Moderado (34)**		**Moderado (31)**

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)
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 (I=34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=31)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

9.4.2. Afección a la fauna

Molestias a la fauna

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 eliminación 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.

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 eliminación 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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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	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 ha realizado un estudio de ciclo anual de avifauna y quiropterofauna (ANEXO 4) del presente EIA.

En dicho estudio se anuncia que se ha detectado la presencia de al menos una pareja de **cernícalo primilla (*Falco naumanni*),** ubicada a unos 4.00 metros de distancia al sur de los vallados de la futura planta fotovoltaica, en la edificación número 5 aunque se desconoce su éxito reproductor debido al bajo número de observaciones en vuelo. En la primavera de 2021 al menos una pareja, volvió a ocupar la misma edificación, pese al lamentable estado del tejado.

En relación con ello, se propone la realización de un censo de primillares previo al inicio de las obras para detectar la presencia o no en el entorno más próximo de la planta fotovoltaica.

Como medida compensatoria, se puede adecuar el primillar más cercano u otros más lejanos, para el uso y reproducción del cernícalo primilla.

Como medida compensatoria se propone también la creación de **3 majanos de piedra con nidales** de **mochuelo** en la zona del barbecho, **5 nidales de lechuza y 5 nidales para pequeñas rapaces diurnas** dentro del vallado o en las inmediaciones de la planta.

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), **se comprobará la presencia de especies sensibles 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.**

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. Se evitarán los periodos críticos de las especies presentes en el entorno, en especial respecto al cernícalo primilla *(Falco naumanni)*.

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.

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 15 cm y con malla cinegética. 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.

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.

Se llevarán a cabo medidas complementarias para la recuperación de hábitats esteparios y de apoyo al plan de conservación del cernícalo primilla, enfocadas directamente a la recuperación de hábitats e individuos de avifauna esteparia que podrán verse afectados por el conjunto de las instalaciones.

También cabe destacar, que se prevén algunos posibles impactos positivos en el medio, como pueden ser la recuperación del suelo una vez deje de cultivarse y de utilizar productos químicos como herbicidas y abonos inorgánicos, lo que conlleva un aumento en la diversidad de invertebrados que pueden constituir fuente de alimento para determinados tipos de aves.

Adicionalmente, algunas aves pueden ocupar los espacios entre placas debido a un posible efecto refugio proporcionado por el vallado, que impide la entrada de algunos de sus depredadores potenciales, el crecimiento de la vegetación, y el poco tránsito de personal una vez que las instalaciones se encuentren en funcionamiento.

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)	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 medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	**Moderado (35)**	**Moderado (33)**	**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:	**Moderado (I=33)**
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	**Moderado (I=35)**

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 eliminación 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 planta solar fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la planta es nulo o muy bajo.

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 eliminación 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.

En relación con la posible **atracción de fauna por parte de las luminarias**, no existen en la actualidad estudios científicos que hayan valorado la posible incidencia de los sistemas de balizamiento o iluminación de luminarias. En cualquier caso, se estima que las luminarias instaladas en los edificios de control son de escasa potencia y por tanto, la magnitud del impacto derivado de la instalación de elementos lumínicos sobre la fauna, ha de ser muy poco significativo. Tampoco parecen existir estudios que relacionen la mortalidad de fauna (por ejemplo, de aves, quirópteros e insectos) con una posible atracción por parte de los sistemas de iluminación de los edificios de control, así como en otras infraestructuras energéticas con balizamiento lumínico como los parques eólicos.

En el caso de los insectos, el empleo de balizas con longitudes de onda fuera del espectro visible (por ejemplo, empleo de luces amarillo-anaranjadas de longitud de onda próxima a los 590-600 nm) podría reducir la congregación de insectos alrededor de la fuente de luz y, por consiguiente, también la presencia de murciélagos.

Por lo tanto, desde un punto de vista exclusivamente de la afección sobre la fauna, el empleo de sistemas de balizamiento o iluminación en las diversas infraestructuras fotovoltaicas basado en luces con espectros que se sitúen fuera del rango visible por estas especies se contempla como la medida más recomendable en caso de realizarse una adaptación de los sistemas de iluminación acordes con la conservación de la fauna. Ello no está exento de una cierta dificultad y complejidad teniendo en cuenta que la luz más adecuada a emplear irá en función del grupo que se considere. Así, por ejemplo, la instalación de luces con longitudes de onda comprendidas entre el azul y el verde (en torno a los 500 nm) podría evitar la atracción de aves, mientras que para los insectos y quirópteros, las luces más adecuadas serían las amarillo-anaranjadas de una longitud de onda de unos 590 nm.

Es decir, de forma resumida: Algunos estudios sugieren el empleo de sistemas de balizamiento basados en luces de longitudes de onda que se sitúen fuera del espectro visible de los grupos

potencialmente más afectados, y ello se contempla como la medida más recomendable en caso de realizarse una adaptación de los sistemas de iluminación en plantas fotovoltaicas acordes con la conservación de la fauna. De acuerdo con estos estudios, algunas aves migratorias pueden desorientarse si se ven sometidas a luces amarillas o rojas, mientras que muestran una orientación y un comportamiento migratorio normal bajo luz monocromática oscura del espectro comprendido entre el azul y el verde, 450-570 nm; en el caso de los insectos, el empleo de balizas con longitudes de onda fuera del espectro visible (por ejemplo, empleo de luces amarillo-anaranjadas de longitud de onda próxima a los 590-600 nm), podría reducir la congregación de insectos alrededor de la fuente de luz y, por consiguiente, también la presencia de murciélagos. No obstante, y de acuerdo con los conocimientos disponibles hasta el momento, no existe una recomendación unánime sobre el tipo de balizamiento más adecuado a emplear.

En relación con la posible **afección por colisión** de fauna contra los paneles solares, ésta ha sido escasamente abordado hasta el momento, si bien algunos estudios relativamente recientes (p.e. Walston et al. 2016) estiman, basándose en los limitados datos disponibles, que las colisiones con los paneles fotovoltaicos en las instalaciones solares a gran escala de EE.UU. matan anualmente entre 37.800 y 138.600 aves. Aunque se trata de una cifra relativamente baja en comparación con las colisiones que se producen en otro tipo de estructuras como edificios, parques eólicos y vehículos (las cuales suponen cientos de millones de bajas de aves anualmente), no deja de ser una cifra ciertamente significativa, por lo que saber más sobre cómo y cuándo se producen estos siniestros podría ayudar a prevenirlos. Por tanto, una de la principales conclusiones del estudio de Walston et al. (2016), así como la de otros estudios similares (p.e. McCrary et al. 1986; Lovich & Ennen 2011; Hernández et al. 2014; Kagan et al. 2014), es que la siniestralidad por colisión contra los módulos fotovoltaicos no parece constituir a priori un problema de magnitud importante.

Los accidentes parecen producirse por el hecho de que los paneles solares reflejan la luz solar polarizada de tal manera que pueden ser percibidos como cuerpos de agua, lo que puede atraer a ciertas aves y sus presas (por ejemplo, insectos), aumentando así el riesgo de colisiones de aves con estas estructuras (Lovich & Ennen 2011; Kagan et al. 2014; Bureau of Land Management 2012; Horváth et al. 2009). Sin embargo, hasta la fecha apenas existen estudios que permitan evaluar la siniestralidad de aves en grandes instalaciones de energía solar (Walston et al. 2016). Por lo tanto, la

afección por colisión de aves contra los módulos fotovoltaicos de un proyecto determinado no supondría, de entrada, una afección de especial significancia, a falta de datos o estudios más concretos. Tampoco se prevé un eventual desvío de las rutas migratorias de las especies que pudieran sobrevolar los módulos fotovoltaicos como consecuencia de un eventual efecto espejo de los mismos. Además, se descarta que la planta fotovoltaica pueda resultar atrayente para aves acuáticas y migratorias (al menos de una forma significativa o relevante), debido al ángulo de disposición de los paneles.

La planta fotovoltaica carecerá de luminarias.

En fase de operación, se realizarán censos específicos de las especies de avifauna de mayor interés con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica, durante al menos cinco años.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, cernícalos primilla, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los cinco primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
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 medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
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	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	**Moderado (30)**	**Moderado (32)**	**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: **Compatible (I=32)**

Impacto residual en fase de desmantelamiento: **Moderado (I=30)**

9.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

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 (38)**	**Positivo (38)**	**Positivo (38)**

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 (38)**	**Positivo (38)**	**Positivo (38)**

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 PFV. 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.

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 PFV. 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)
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 atenerse 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) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
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)

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.

9.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

9.6.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados

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) y la cartografía en formato digital facilitada por el Gobierno de Aragón, no se han localizado dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC), por lo que no habrá afección alguna.

A Red Natura 2000 no se afecta directamente, pero debido a que se encuentra a 2 kilómetros al sur de la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castel", se ha elaborado el anexo 5 de afecciones a Red Natura 2000, por posibles afecciones indirectas.

En dicho anexo se valora la afección de la siguiente manera:

Comentar que no hay afección directa a la Red Natura 2000, por no estar el proyecto incluido dentro de la delimitación de esta figura de protección, pero se han analizado y valorado los impactos que indirectamente puede producir el proyecto de la planta fotovoltaica sobre el LIC y la ZEPA, situados en las inmediaciones del proyecto.

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, en relación a las afecciones a la vegetación y la fauna, se han identificado un total de 11 impactos, todos ellos MODERADOS.

Tras la aplicación y propuesta de una serie de medidas para corregir, mitigar o minimizar estos potenciales impactos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento de las instalaciones fotovoltaicas, en cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado un total de 11 impactos, todos ellos de carácter COMPATIBLE.

Este análisis individual de cada uno de los impactos valorados hace que en general el proyecto obtenga una valoración global de **MODERADO** en cuanto a los impactos potenciales se refiere, y de **COMPATIBLE** en cuanto a los impactos residuales.

9.6.2. Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos

Las instalaciones proyectadas no afectarán a Vías Pecuarias, no se afectará a Monte de Utilidad Pública y se afectará a un coto de caza.

9.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica

Se realizará una prospección arqueológica del ámbito de la futura instalación.

Actualmente, por tanto no se puede valorar el impacto. Tras la prospección arqueológica, los resultados que en ellas se plasmen, se valorará el impacto final.

9.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

Afección al paisaje

La instalación de una planta 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. 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

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 escombro generable en una obra será retirado por un gestor autorizado de residuos.

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, pretiles 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.

Se propone realizar una plantación de 3 alineaciones de olivos, almendros o alguna otra especie arbórea autóctona de secano, de varias savias, al tresbolillo en todo el perímetro de la planta fotovoltaica para reducir la visibilidad de la misma. Se realizarán riegos de mantenimiento los primeros años y reposición de marras alrededor de todo el vallado, para reducir el impacto paisajístico.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Selección de paneles de menor tamaño/ visibilidad. Selección de materiales para los paneles no susceptibles de provocar destellos. Tratamiento químico anti-reflectante en los módulos fotovoltaicos

- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.

- Diseño de edificaciones acorde con las tipologías constructivas del territorio. Empleo de colores no discordantes.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la planta, 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.
- Planificación de obras fuera de periodos sensibles de concentración de observadores/ turistas.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- 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).
- Apantallamiento perimetral del parque.
- Otras medidas de integración paisajística para asegurar el logro de los objetivos de paisaje o criterios de calidad del paisaje establecidos (elementos no incompatibles)
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.

- 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.

- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista una vez finalizadas las obras, y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituido, 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.

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: Compatible (I=31)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=36)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=22)

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.

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.

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)

9.9. 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.

Hay que mencionar que la valoración del Patrimonio Cultural, se hará tras los estudios pertinentes, "Prospecciones arqueológica y paleontológica", por lo que actualmente, aparecen "sin evaluar".

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 45 impactos:

- 13 se han considerado como COMPATIBLES,
- 27 MODERADOS,
- 5 BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 45 impactos de los que:

- 32 se han considerado como COMPATIBLES,
- 8 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

9.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	POSITIVO
	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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		27						40	44	51	50	45	21	27	27	50	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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN	38	38						38	44		45	51	18	27		49		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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	27						40	44	51	50	45	21	27	27	50	31	40	42	45	30

luz de medio ambiente

9.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	POSITIVO
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE
	MODERADO
	SEVERO
	CRÍTICO
NO SIGNIFICATIVO	
SIN EVALUAR	

	FACTORES AMBIENTALES																					
	MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES					MEDIO FISICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL	
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS			ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS				HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		23						27	26	20	26	23	20	19	23	29	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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN	38	38						38	28		26	23	17	21		20		33	32	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	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	23						27	26	20	26	23	20	19	23	25	20	35	30	22	26

9.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se muestra la tabla resumen con el presupuesto total de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, para todas las infraestructuras que componen el proyecto:

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio	IMPORTE
Riego de viales y caminos con camión cisterna para evitar emisión de polvo y partículas	1	7.000,00€	7.000,00€
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionado.	1	8.000,00€	8.000,00€
Acondicionamiento zonas de acopio de materiales (jalonamiento y señalización)	1	6.100,00€	6.100,00€
Jalonamiento y señalización de la zona de actuación (cinta balizamiento y peón suelto) y áreas específicas	1	3.900,00€	3.900,00€
Caseta de residuos, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1	7.950,27€	7.950,27€
Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la subestación.	1	5.646,89€	5.646€
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	1	4.283,73€	4.283,73€
Gestión residuos construcción	1	577,40	577,40
Remodelación primillar	1	15.000	15.000
3 majanos y 10 nidales	13	200	2.600
Siembra, hidrosiembra con 25g/m2 y plantación	1	4.600	4.600 €
PVA Fase construcción	1	12.000 €	12.000€
PVA Fase explotación	1	72.000€	72.000€
TOTAL			**149.657,4 euros**

10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

10.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación.

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, sobreanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

10.2. 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.

10.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Se ha estimado un volumen aproximado de 44.962 m3 en movimiento de tierras, considerando una excavación de hasta 40 cm. de terreno de la superficie usada.

Para la ubicación de las Power Station se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

10.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

10.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras

10.4.1.1. 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.

10.4.1.2. 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 efectuara 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 acopiaran 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.

10.4.2. 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 sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes.
- 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.

10.4.3. Restauración

10.4.3.1. 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.

10.4.3.2. 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.

10.4.3.3. 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.

10.4.4. 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 espontanea de los terrenos.

Se instalará una franja vegetal en el exterior de 4 m de anchura.

Se realizarán plantaciones para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad.

Se realizará la plantación de 3 alineaciones (en las zonas que haya espacio) de olivos, almendros o alguna otra especie arbórea autóctona de secano, de varias savias, al tresbolillo en todo el perímetro de la planta fotovoltaica para reducir la visibilidad de la misma. Se realizarán riegos de mantenimiento los primeros años y reposición de marras durante toda la vida útil de la planta.

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 cinco primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la reposición de marras para completar la barrera.

10.4.5. Presupuesto de la restauración

A tenor de la información facilitada por el promotor, se presenta una estimación de presupuesto aproximado de los costes del Plan de Restauración Vegetal que deberá ajustarse a los precios de mercado en el momento en el que se vayan a iniciar las obras y a la superficie realmente afectada.

Este presupuesto es pensando en restaurar toda la superficie considerada de afección, pero hasta que no se realice el proyecto, no se sabrá si hay que restaurar o restituir algunas de las superficies planteadas.

Se ha tenido en cuenta 4 m alrededor del vallado, ya que no hay más superficie para poder llevar a cabo la restauración dado que está el camino y las lindes de otras parcelas. Esta superficie asciende a 18.556 m^2

Se han elegido olivos o almendros jóvenes o árboles autóctonos de secano, para realizar el marco alrededor del vallado, de un solo pie colocados en marcos de 6 x 6 o de 6 x 3 metros consiguiendo unas densidades de entre 80 y 120 árboles por hectárea, por lo que, aplicado al presente proyecto, serían necesarios una estimación de 200 ejemplares a 8 € la unidad.

Se considera que no se va a utilizar tierra vegetal externa al parque si se aprovecha la propia extraída. En caso de necesitarla, se estima una partida alzada de 2,50€/m^3 .

SUPERFICIE DE RESTAURACIÓN:

- Taludes de caminos y plataformas: 0
- Zanjas: 0
- Perímetro vallado: 4.639 m
- Tresbolillo (almendro u olivos) alrededor de todo el vallado de la PFV: 18.556 m^2 , 200 olivos o almendros o árboles de secano autóctonos.
- TOTAL SUPERFICIE A RESTAURAR: 18.556 m^2

	MEDIDA	PRECIO UNIDAD	PRESUPUESTO FINAL
Siembra, Hidrosiembra con 25 gr/m^2 y plantación	18.556 m^2	200* 8€	1.600 €
Partida alzada de Recuperación ambiental	-	-	3.000 €
		Total	4.600 €

Tabla 36. Presupuesto del Plan de Restauración

Siembras e Hidrosiembras:

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación. Las siembras se llevarán a cabo en las superficies llanas y con mejor acceso.

De esta manera se consigue de forma rápida y eficaz una cubierta vegetal que proteja el suelo frente a procesos erosivos y evite su degradación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.



Fotografía 6. Hidrosiembra.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación. El mulch o acolchado es una cubierta protectora que, colocado sobre el suelo, impide la escorrentía superficial, limita las pérdidas de agua por evaporación conservando la humedad, aumenta la temperatura del suelo, enriquece el terreno y protege las semillas.

Los componentes de la hidrosiembra se reparten de la siguiente forma:

- Semillas: 25 gr/m2.
- Estabilizador: 10-20 gr/m2.
- Mulch: 100 gr/m2.
- Abono mineral: 60 gr/m2.

- Agua: 4 l/m2.
- Gel: 10 gr/m2.

La hidrosiembra se realizará en una pasada y se efectuará de forma que la distribución de la mezcla deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie y en las dosis por metro cuadrado especificadas.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas (con las debidas garantías de calidad) y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.




Fotografía 7.Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio:

85% mezcla de herbáceas: *Brachypodium retusum (15%), Agropyrum desertorum (15%), Fetusca arundinacea (15%), Lolium rigidum (15%), Melilotus officinalis (20%), Medicago sativa (20%).*

15% mezcla de leñosas: *Rosmarinus officinalis (30%), Thymus vulgaris (30%), Genista scorpius (20%), Lavandula latifolia (20%).*

Se hará un seguimiento para comprobar el éxito de la restauración y en el caso de que fuera necesario se hidrosembrarán de nuevo aquellas zonas que lo precisen.

Plantación

Se realizará una plantación superficial, de 3 alineaciones de olivos, almendros o alguna otra especie arbórea autóctona de secano, de varias savias, al tresbolillo en todo el perímetro de la planta fotovoltaica para reducir la visibilidad de la misma. Se realizarán riegos de mantenimiento los primeros años y reposición de marras durante toda la vida útil de la planta.

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 sobre aquellas superficies que no se vayan a destinar a uso agrícola y tengan una mayor pendiente. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 8. Ejemplo de plantación.

La distribución de las plantas en las plataformas 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 9. 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.

10.4.6. Actuaciones tras el desmantelamiento

La principal actuación de restauración será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por el parque fotovoltaico.

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 continúa

- Zanjas de corriente alterna

- Cimentación de los Centros de Transformación.

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra vegetal de 30 cm.

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, reformada por la ley 9/2018, 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 la fase de construcción del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia de la planta solar 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.

11.1. 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

11.2. 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.

11.3. 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 seguidores y la línea de evacuación, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- 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.

11.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán 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.

11.4.1. 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.

11.4.2. 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:** Semanal.
- **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 silenciosos 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.

11.4.3. 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.

11.4.4. 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.

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirá un camino principal que unirán todos los centros de transformación así como un camino que recorrerá todo el perímetro del parque y se conectará con el camino principal.

Ambos caminos tendrán una anchura de 4 m, un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia y será apto para el transporte de equipos pesados que puedan circular durante la construcción del parque o durante mantenimientos.

11.4.5. 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 clareos 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.

11.4.6. 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 Quiropterofauna, se determinarán y especificarán más medidas.

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 15 cm y con malla cinegética. 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.

11.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico y paleontológico

Una vez realizadas las correspondientes prospecciones y cuando se emita la resolución por parte del Servicio de Prevención al Patrimonio Cultural, se definirán si hay que hacer controles a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

11.4.8. 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 planta 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 del parque fotovoltaico

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.

Se acondicionará durante la obra una zona de aproximadamente 6 hectáreas para el acopio de material a utilizar y otra zona de 0,5 hectáreas para los residuos generados durante la obra.

11.4.8.1. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Prevención en la adquisición de materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (como los palets), se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la puesta en obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente en aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.

• En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

• Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

• En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

• Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

• Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

• Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

• Se podrá incluir en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el almacenamiento en obra:

• Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

11.4.8.2. CANTIDAD DE RESIDUOS

RESIDUOS DE OBRA NUEVA

MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial,	m^3 residuo	Tm residuo
Hormigón	170101	Inerte	8.224	11.513
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	12.852	11.567
Metales mezclados	170407	No	0.568	0.205
Madera	170201	No	4.574	1.144

	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
	Inerte, No especial, Especial	m^3 residuo	Tm residuo
Totales por tipologías	Inerte - Hormigón	8.224	11.513
	Inerte - Cerámicos	12.852	11.567
	NE-cartón	5.334	0.541

Plástico	170203	No	3.269	0.500
Envases de papel y cartón	150101	No	3.749	0.262
Materiales de construcción a	170802	No	3.069	1.240
Residuos mezclados de construcción y	170904	No	0.246	0.099
Envases que contienen restos de	150110*	Especial	0.690	0.035
		TOTAL RESIDUOS	37.241	26.564

RESIDUOS DEBIDOS A SUMINISTROS DE EQUIPOS TOTALES				
MATERIAL	**CÓDIGO CER**	**TIPOLOGÍA**	**VOLUMEN TOTAL**	**PESO TOTAL**
		Inerte, No especial, Especial	**m^3 residuo**	**Tm residuo**
Metales mezclados	**170407**	**No especial**	**2.232**	**0.803**
Madera	**170201**	**No especial**	**134.640**	**33.660**
Plástico	**170203**	**No especial**	**1.101**	**0.168**
Envases de papel y cartón	**150101**	**No especial**	**4.766**	**0.337**
		TOTAL SUMINISTROS EQUIPOS	**142.739**	**34.968**

	NE-madera	139.214	34.804
	NE-plástico	4.370	0.668
	NE-metal	5.981	1.065
	NE-	3.069	1.240
	NE-	0.246	0.099
	Especial	0.690	0.035
	TOTAL	179.979	61.531

RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
		Inerte, No especial, Especial	kg / m^3 residuo real	kg / m^3 residuo
Terrenos naturales				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas	Inerte	2,000	1,670
Grava y arena suelta	de las especificadas en el		1,700	1,410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y	Inerte	2,100	1,750
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1,700	1,410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas	Inerte	1,700	1,410
Pedraplén	de las especificadas en el	Inerte	1,800	1,500

11.4.8.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las distintas fracciones,

En cualquier caso, y siempre que sea posible, también se separarán los residuos no peligrosos, aun en el caso de que no se llegue al límite en el que el RD 105/2008 exige dicha separación.

11.4.8.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuos que recoge. Esta zona estará a cubierto, protegida de las inclemencias del tiempo.

- En caso de producirse residuos peligrosos líquidos, estarán dotados de medios que impidan el vertido accidental a suelo (cubetos, bandejas de contención, etc.).

- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

- Los residuos se almacenarán en contenedores o sacas adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a los lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

- Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

11.4.9. 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 DRS/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden AGM/975/2020, de 28 de septiembre, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 16 de febrero de 2018), 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.

11.4.10. Protección del paisaje

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque fotovoltaico 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, pretiles 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.

11.5. 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 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.

11.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiropterofauna

El proyecto finalizado deberá someterse durante cinco años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos.

Se realizarán los siguientes trabajos:

11.5.1.1. CARACTERIZACIÓN Y CENSO DE LA COMUNIDAD ORNÍTICA

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotaran todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades de la planta fotovoltaica, **durante al menos cinco años de seguimiento.**

Así mismo, durante la revisión de la planta fotovoltaica se realizaran itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto un banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

11.5.2. Control de emisión de ruidos

No se considera necesario la realización de control de emisión de ruidos en fase de explotación, por las propias características de la instalación.

11.5.3. Control de la evolución de la restauración

Se vigilará la adecuada evolución de la restauración, que se están llevando a cabo los riegos, y se valorará si es necesario la reposición de marras, durante la vida útil de la PFV.

11.5.4. 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.

11.5.5. Control de residuos

La actividad de los módulos de las plantas fotovoltaicas, 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 el informe anual.

11.6. FASE DE DESMANTELAMIENTO

11.6.1. OBJETIVO

Es objeto del presente Plan describir las operaciones a desarrollar cuando se proceda al desmantelamiento de todo resto de presencia de las instalaciones, reflejar las actuaciones para la restauración final con objeto de recuperar los terrenos ocupados a su estado original, definir los residuos y material no reciclable que se retirarán a vertederos controlados.

La previsión económica aportada en este documento se ha realizado al alza, considerando el máximo de superficie afectada. Normalmente, como consecuencia de la Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conlleva la modificación de las mediciones indicadas en el presupuesto.

11.6.2. DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Desde el punto de vista del desmantelamiento, esta instalación se compone, fundamentalmente, de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas fijadas mediante hincado para la colocación de los paneles.
- Módulos fotovoltaicos.
- Instalación eléctrica subterránea en canalización mediante tubos.
- Equipos electrónicos para la conversión de corriente continua a alterna.
- Equipos eléctricos de medida y protección.
- Casetas prefabricadas para albergar los equipos de conversión y transformación.
- Vallado perimetral.
- Sistema de seguridad.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se debe proceder a ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de las estructuras metálicas de apoyo de dichos módulos.
- Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de inversión.
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida y alumbrado.
- Demolición de las infraestructuras y cimentaciones.
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Retirada de la infraestructura común de evacuación.
- Restauración final.

11.6.2.1. DESMONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados lo tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento, ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos, por ejemplo, para su reutilización en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

11.6.2.2. DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE.

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería y cordones de soldadura el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles y, una vez en el suelo, se procederá a desarmarla. Tras esto, se extraerá el fuste de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

11.6.2.3. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INTERCONEXIÓN.

En la instalación eléctrica se puede considerar, en general, distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura; un segundo tramo, desde las estructuras hasta la estación de inversión a media tensión; un tercer tramo, desde la estación hasta el centro de seccionamiento o subestación; y un último tramo, la línea de evacuación a red, hasta el punto de entronque con la red eléctrica.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y la extracción de los tubos, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el aluminio y cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

11.6.2.4. DESMONTAJE DE LA ESTACIÓN DE INVERSIÓN.

Para empezar, se desconectarán los inversores de las cajas de conexiones a las que vayan unidos. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Como los equipos son de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos en el camión.

11.6.2.5. DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS AUXILIARES.

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida, alumbrado y centralización de contadores. Así como, también, el circuito de alumbrado exterior e interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintable con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

11.6.2.6. ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES.

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las losas de cimentación, que serán demolidas mediante martillo neumático hasta que queden reducidas a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos.

Respecto a los caminos interiores ejecutados para la circulación por el interior de la finca, se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

11.6.2.7. VIALES DE ACCESO.

Los accesos generales a la planta fotovoltaica se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona, por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento. Los caminos de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

11.6.2.8. DESMONTAJE DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL.

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo mediante retirada de los postes y vallas metálicas. Los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones, que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

11.6.3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento se estima en un plazo de 9 meses desde el cese de la actividad.

11.6.4. RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS

Se debe tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica de la planta serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados, como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.

El proceso de reciclaje y su posterior uso puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos.

Se relacionan a continuación los elementos a retirar en el desmantelamiento de la planta, distinguiendo, según su uso final, dos grupos: reutilizables y residuos propiamente dichos. Asimismo, se presenta una tabla donde se indica el Código LER de los principales residuos a obtener, indicando si se trata de residuos peligrosos o no peligrosos.

11.6.4.1. ELEMENTOS REUTILIZABLES

Serán los componentes que pueden tener una segunda utilidad, es decir, no suponen un desecho como tal. Es ventajoso encontrar una utilidad para estos denominados subproductos, debido a la reducción de costes que implicará con las consiguientes ventajas económicas y ambientales.

Los posibles subproductos de la planta solar no serán, a día de hoy, muy numerosos; así, se consideran aprovechables ciertas sustancias como lubricantes, perfiles, etc., pudiendo establecerse la reutilización en otras instalaciones de los materiales de la planta en el momento del desmantelamiento, dependiendo de su estado de conservación.

11.6.4.2. RESIDUOS RECICLABLES

Como se ha indicado en apartados anteriores, los residuos considerados reutilizables o reciclables quedarán incluidos en un plan de gestión de instalaciones, siendo los principales componentes susceptibles de gestionarse, evitando su eliminación, los que se exponen en los párrafos sucesivos.

Se efectuará el aprovechamiento en uno u otro sentido (reciclaje o reutilización) de la totalidad del campo solar, así como las conexiones eléctricas, que se desmantelarán y se comercializarán por su contenido en cobre.

Por último, transformadores y cableado del sistema eléctrico, serán también gestionados como material reciclable o reutilizable. Los principales residuos aprovechables obtenidos en la planta tras el desmantelamiento, con indicación de su código LER son, por tanto, los siguientes:

Código LER	Descripción	Tipo	Principales Instalaciones
	ACERO		
170405	HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	Estructura soporte, subestación, vallado, acero de cimentación, etc.
191001	RESIDUOS DE HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	
	HORMIGÓN		
101314	RESIDUOS DE HORMIGÓN Y LODOS DE HORMIGÓN	NO PELIGROSO	Cimentación de la subestación, soportes,
170100	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	NO PELIGROSO	
170101	HORMIGÓN	NO PELIGROSO	
	ELEMENTOS ELÉCTRICOS		

170410	CABLES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	Sistemas de alta, media y baja tensión y red de tierras.
170411	CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10	NO PELIGROSO	
160200	RESIDUOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	NO PELIGROSO	
200135	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS, DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21 Y 20 01 23, QUE CONTIENEN COMPONENTES PELIGROSOS	PELIGROSO	
200136	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21. 20 01 23 Y 20 01 35	NO PELIGROSO	
ÁRIDOS Y TERRÍGENOS			
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	Áridos, zahorras y terrígenos aportados en la construcción de la planta solar, así como aquellos materiales que se extraigan junto a la cimentación y estructuras subterráneas.
170503	TIERRA Y PIEDRAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	
170504	TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03	NO PELIGROSO	
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	
SUSTANCIAS Y FLUIDOS			
130100	RESIDUOS DE ACEITES HIDRÁULICOS	PELIGROSO	Lubricantes o aceites. Sustancias que no resulten reutilizables, entregándose a gestor autorizado
120110	ACEITES SINTÉTICOS DE MECANIZADO	PELIGROSO	

Otros materiales reciclables que se pueden derivar del desmantelamiento de la planta son:

- Metálicos (acero, aluminio,…): perfiles, escaleras, etc.
- Plásticos: depósitos auxiliares, etc.
- Componentes electrónicos y eléctricos: Cuadros de mando, cuadros eléctricos, bombillas, fluorescentes, red de tierras, sistemas de seguridad, etc.

Los posibles códigos de estos materiales son:

Código LER	Descripción	Tipo
020104	RESIDUOS DE PLÁSTICOS (EXCEPTO EMBALAJES)	NO PELIGROSO
070200	RESIDUOS DE LA FFDU (FORMULACIÓN, FABRICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN) DE PLÁSTICOS, CAUCHO SINTÉTICO Y FIBRAS ARTIFICIALES	NO PELIGROSO
120000	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FISICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
120100	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200139	PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200121	TUBOS FLUORESCENTES Y OTROS RESIDUOS QUE CONTIENEN MERCURIO	PELIGROSO
160600	PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
160605	OTRAS PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
200133	BATERÍAS Y ACUMULADORES ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 16 06 01, 16 06 02 O 16 06 03 Y BATERÍAS Y ACUMULADORES SIN CLASIFICAR QUÉ CONTIENEN ESAS BATERÍAS	PELIGROSO
200134	BATERÍAS Y ACUMULADORES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 20 01 33	NO PELIGROSO

La gestión de los distintos materiales expuestos en este apartado se realizará a través de gestores autorizados, pudiendo ser retirados por éstos en las instalaciones o bien llevados a un punto de reciclado o planta de tratamiento de Residuos de la Construcción y Demolición (en caso de los residuos con esta tipología).

11.6.4.3. RESIDUOS NO RECICLABLES

Para todos aquellos residuos que no sean reutilizados ni reciclados se aplicará el plan de eliminación que la empresa promotora establezca a la finalización de la actividad. Mediante este plan se desmantelarán y gestionarán adecuadamente los residuos no reciclables, entregándose a un gestor autorizado y desechándose en vertederos autorizados según su naturaleza (vertedero de inertes o vertedero de residuos peligrosos). Los principales elementos de la planta que se incluyen en este plan de gestión son determinados componentes de la subestación. No obstante, al ser entregados a un gestor autorizado, éste hará una segunda valoración para determinar si los materiales pueden ser reciclados.

11.6.5. RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS EL DESMANTELAMIENTO

Se describen a continuación las acciones a ejecutar para la correcta adecuación de la zona a sus condiciones iniciales, es decir, terrenos de naturaleza agrícola en los que el propietario de los terrenos volverá a llevar a cabo labores agroganaderas.

11.6.5.1. PLANTA FOTOVOLTAICA

La fase final del desmantelamiento en esta instalación será la restauración del medio, que contemplará los siguientes trabajos:

- Rellenado y compactado de los huecos con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:

  - ✓ Cimentaciones de los montantes del vallado perimetral, así como de los montantes de las puertas de acceso.
  - ✓ Arquetas y canalización subterránea para conducción de circuitos en corriente continua.
  - ✓ Canalizaciones subterráneas para evacuación de corriente alterna.
  - ✓ Arquetas y losas de cimentación de edificaciones.
  - ✓ Relleno de los huecos de las cimentaciones de las torres de alta tensión con una capa de tierra vegetal de 100 cm.

- Remoción del suelo. Se realizará una remoción del terreno mediante tractor de orugas de una potencia igual o inferior a 310 CV y a una profundidad mínima de 40 cm incluyendo el desterronado.

- Aporte de tierra vegetal. Se prevé habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal o estercolado de fondo en determinadas zonas más afectadas de la planta, aunque no se estima estrictamente necesario. Posteriormente, se procederá a su extendido y volteado mediante tractor hasta que consiga una profundidad de 15 cm como mínimo. Esta preparación se aplicará al 50 % de la superficie de la planta.

11.6.6. PRESUPUESTO

A continuación, se expone el presupuesto estimado de la restauración de los terrenos una vez realizado el desmantelamiento del proyecto.

Cabe indicarse que **las unidades de desmantelamiento no han sido cuantificadas económicamente en la fase actual**, ya que se desconocen los materiales reales de desmantelamiento en la presente

fase. Esto se conocerá una vez se inicie la obra y el desmantelamiento de las infraestructuras, pudiendo tener valores muy variables.

Como estimación, el presupuesto de desmantelamiento podría suponer alrededor del 5 % del presupuesto de ejecución material del proyecto técnico.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PLAN DE RESTAURACION DESMANTELAMIENTO								
RD0053	ha Gradeo de roturación 1 HA, soble pase, pendiente < 15 %								
							110,06	136,75	15.050,71
ZV0018	m2 M2 extendido mecánico de t. vegetal cribada/sin cribar, e. medio								
							1.100.600,00	0,02	22.012,00
ZV0023	m2 M2 exte. incorp. y volteado con motocultor de una capa de estier								
	M2 de extensión y volteado con motocultor, para su incorporación al terreno hasta una profundidad de 15 cm, de una capa de estiércol (dosificación 0,04 kg/m2), incluso herramientas y medios auxiliares.								
							550.300,00	0,02	11.006,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 PLAN DE RESTAURACION DESMANTELAMIENTO.....								48.068,71
	TOTAL.....								48.068,71

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	PLAN DE RESTAURACION DESMANTELAMIENTO.....		48.068,71	100,00
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**48.068,71**	
	13,00 % Gastos generales.....	6.248,93		
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.884,12		
		SUMA DE G.G. y B.I.	9.133,05	
	21,00 % I.V.A.....		12.012,37	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**69.214,13**	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**69.214,13**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

11.6.7. MEJORA DE BIODIVERSIDAD EN EL INTERIOR DE LAS PLANTAS

Sería de esperar que gracias a la aparición de los nuevos ambientes en el interior de los recintos vallados se establecieran sinergias positivas entre estos entornos. En este sentido, existen estudios

internacionales que apuntan a que los índices de abundancia y biodiversidad durante la vida útil de este tipo de instalaciones aumentan respecto de la situación original.

[1] Parker, GE & McQueen, C (2013) Can Solar Farms Deliver Significant Benefits to Biodiversity? Preliminary Study July-August 2013. Unpublished Report. [2] German Renewable Energies Agency (2010) Solar parks – Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants [3] Montag, H., Parker, G. & Clarkson, T. (2016) The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity. [4] BRE (2014) Biodiversity Guidance for Solar Developments. Eds G E Parker and L Greene

11.7. 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 **cuatrimestral** 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 anual de actuaciones ambientales: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores 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.

11.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se prevé que la obra dure unas veinticuatro semanas.

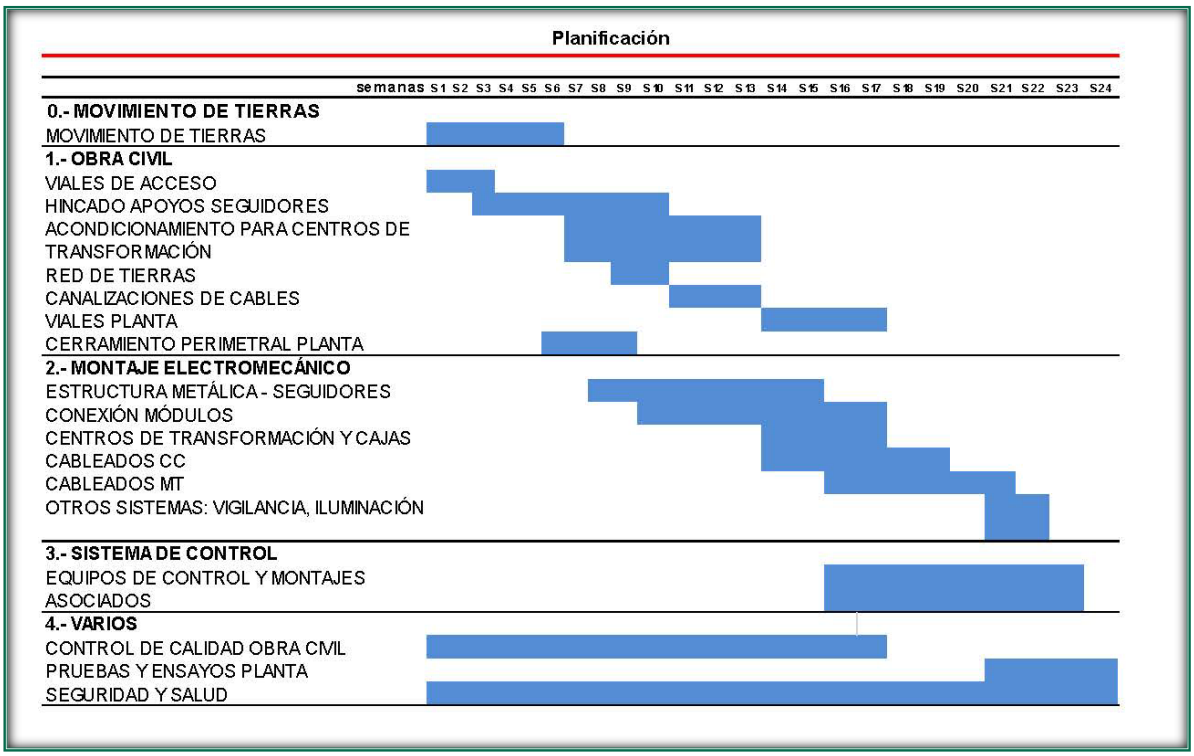


Tabla 37. Fase de construcción.

11.9. 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		■	■	■	■							
Desmontaje y retirada de los seguidores			■	■	■	■						
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 38. Fase de desmantelamiento.

11.10. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente el PVA, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, en el que se especificarán los controles y seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

A continuación, se presenta un presupuesto preliminar de las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto. Este presupuesto se detallará previo al inicio de las obras, junto con el presupuesto relativo al Plan de Restauración pertinente.

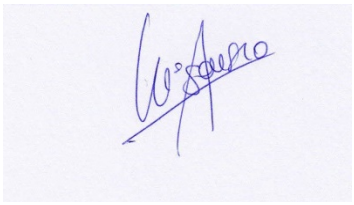
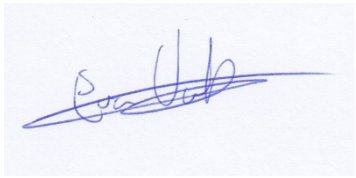
El presupuesto para la ejecución del Plan se Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima que asciende a 116.000 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	6	2.000	12.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	60	1.200	72.000
Restauración	Ud.		4.600	4.600
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	20,00	600	12.000
TOTAL				**116.000**

Tabla 39. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

12. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Eva Vallespín Gracia	Licenciada en Ciencias Ambientales	72979938H	
Esther Charles Jordán	Licenciada en Ciencias Ambientales	29121105T	
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	29132942S	
Antonio polo Aparisi	Licenciado en Biología	52687200L	

Zaragoza, a 18 de junio de 2021.

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, arreglada, 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.

13. 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 Vascular 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 dehavior 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.

- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.

- 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, pags. 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 lanscapes*. 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.