ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICO MITRA" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM DE ZARAGOZA

PROMOTOR: ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 23, S.L.

Febrero de 2022

ÍNDICE

1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE FOTOFOLTAICO MITRA E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 1

1.1. OBJETO DEL PROYECTO. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS Y CON LA PLANIFICACION SECTORIAL 3

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO 3

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS 4

1.1.3. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL Y AUTONÓMICO 4

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO 9

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO 10

2.1. FASES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 10

2.2. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 10

2.2.1. CONFIGURACION DE DISEÑO ADOPTADA 13

2.2.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN 14

2.2.3. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 14

2.2.4. INVERSORES 15

2.2.5. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 16

2.2.6. PUESTA A TIERRA 17

2.2.7. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL 17

2.2.8. CENTRO DE CONTROL 18

2.2.9. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 19

2.2.10. INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES 23

2.2.11. CAMINOS DE ACCESO Y VIALES INTERNOS 24

2.2.12. VALLADO PERIMETRAL 24

2.2.13. OBRA CIVIL 24

2.2.14. ZONA DE ACOPIO DE MAQUINARIA 26

2.2.15. GESTIÓN DE RESIDUOS 27

2.2.16. MOVIMIENTOS DE TIERRA 30

2.2.17. CRONOGRAMA 31

2.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 31

2.3.1. MANTENIMIENTO TÉCNICO 31

2.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO 32

2.3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO 35

2.3.4. MANTENIMIENTO VEGETAL 35
2.3.5. EDIFICIO DE CONTROL 35
2.4. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO 36
3. CONSIDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 37
3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS 39
3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN 39
3.1.2. ALTERNATIVA 1 40
3.1.3. ALTERNATIVA 2 43
3.1.4. ALTERNATIVA 3 46
3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS 51
3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA 55
4. INVENTARIO AMBIENTAL 56
4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD 56
4.1.1. GEOLOGÍA 56
4.1.2. GEOTECNIA 58
4.1.3. EDAFOLOGÍA 58
4.1.4. GEOMORFOLOGÍA 58
4.2. AGUA 60
4.2.1. HIDROLOGÍA 60
4.2.2. HIDROGEOLOGÍA 60
4.3. AIRE Y CLIMA 61
4.3.1. ATMÓSFERA 61
4.3.2. CLIMA 64
4.4. VEGETACIÓN 71
4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 71
4.4.2. FLORA 72
4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 73
4.5. FAUNA 75
4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES 75
4.5.2. RESULTADOS ESTUDIO DE AVIFAUNA 76

4.5.3. ÁREAS PRIORITARIAS 79

4.5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA DE INTERÉS 80

4.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 83

4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL 83

4.6.2. ÁMBITO EUROPEO 84

4.6.3. ÁMBITO ESTATAL 87

4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN 88

4.6.5. OTROS ESPACIOS: PLAN ESPECIAL DE LA ESTEPA DE ZARAGOZA 89

4.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 90

4.7.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 90

4.7.2. POBLACIÓN 90

4.7.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 90

4.7.4. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN 91

4.7.5. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS 92

4.7.6. ECONOMÍA 93

4.8. USOS DEL SUELO 94

4.8.1. RECREATIVOS 94

4.8.2. PRODUCTIVOS 95

4.8.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 95

4.9. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 96

4.9.1. VIAS PECUARIAS 96

4.9.2. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL 97

4.9.2. PATRIMONIO CULTURAL 97

4.10. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE 98

4.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE 98

4.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO 102

4.10.3. CUENCA VISUAL 103

4.10.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD 105

4.11. VALORACION GLOBAL DEL PAISAJE 106

4.11.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA 107

4.11.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE Y ACCESIBILIDAD VISIUAL 107

4.11.3. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL..... 108

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO..... 110

5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO..... 111

5.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES o proyectadas..... 112

5.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 114

5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO..... 117

5.5. ANÁLISIS SOBRE LA FAUNA 119

5.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE 121

5.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIóN DE RESIDUOS 122

5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 123

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS . 125

6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS..... 125

6.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN..... 125

6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA..... 125

6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS..... 131

6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS..... 135

6.3.1. MEDIO FÍSICO..... 135

6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO 139

6.4. MEDIO BIÓTICO..... 143

6.4.1. CUBIERTA VEGETAL..... 143

6.4.2. FAUNA 148

6.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES..... 152

6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO 154

6.7. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 155

6.7.1. VIAS PECUARIAS..... 155

6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA..... 156

6.7.3. PATRIMONIO..... 156

6.8. MEDIO PERCEPTUAL 157

6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 159

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 161

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES 161

7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA 161

7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES 161

7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES 162

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA 162

7.1.5. LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES, DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 163

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS 163

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO 164

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS 164

7.2.2. HIDROLOGÍA 167

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO 168

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 169

7.2.5. FAUNA 171

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 173

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 174

7.2.8. VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PATRIMONIO CULTURAL 174

7.2.9. PAISAJE 175

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS 180

7.4. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO 184

7.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS 187

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 188

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 190

8.1. OBJETIVOS DEL PVA 190

8.2. ALCANCE 190

8.3. FASES Y DURACIÓN 191

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL 191

8.5. INFORMES 192
8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN 195
8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS 195
8.6.2. AGUAS 199
8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS 200
8.6.4. RESIDUOS Y VERTIDOS 202
8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS 207
8.6.6. FAUNA 212
8.6.7. PAISAJE 213
8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 214
8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL 215
8.7. FASE DE EXPLOTACIÓN 216
8.7.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS 216
8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO 217
8.8.1. VEGETACIÓN 217
8.8.2. FAUNA 218
8.8.3. PAISAJE 219

9. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 221

9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO 221
9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES 221
9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO 223
9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS 233
9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO 233
9.2.2. MATRIZ EFECTOS Y CONSECUENCIAS 235
9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 236

10. RESUMEN NO TÉCNICO 237

10.1. ANTECEDENTES 237
10.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 237
10.3. METODOLOGÍA 238

10.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 238

10.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 240

10.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 241

10.6.1. ALTERNATIVA 0 241

10.6.2. ALTERNATIVA 1 241

10.6.3. ALTERNATIVA 2 241

10.6.4. ALTERNATIVA 3. VARIANTE NORTE 242

10.6.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 242

10.7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 244

10.7.1. MEDIO FÍSICO 244

10.7.2. MEDIO BIÓTICO 247

10.7.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 250

10.7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 251

10.7.5. USOS DE LA TIERRA 252

10.7.6. VÍAS PECUARIAS 253

10.7.7. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL 253

10.7.8. PATRIMONIO CULTURAL 254

10.7.9. MEDIO PERCEPTUAL 254

10.7.10. VALORACIÓN DEL PAISAJE 255

10.8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO 257

10.8.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO 258

10.8.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES 258

10.8.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 259

10.8.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 260

10.8.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA 260

10.8.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD y paisaje 261

10.8.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS 262

10.8.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 262

10.9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 263

10.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 265

10.10.1. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO 265

10.10.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS 268

10.10.3. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 269

10.11. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 271

10.12. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 271

10.12.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 272

10.12.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 272

11. CONCLUSIONES 273

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL 275

12.1. LISTADO DE NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 275

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA 275

12.1.2. NORMATIVA ESTATAL 276

12.1.3. NORMATIVA AUTONÓMICA 280

12.2. LISTADO DE BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS 283

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. ESTUDIO DE AVIFAUNA

ANEXO II. INVENTARIO DE FAUNA

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO IV. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

ANEXO V. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO VI. CARTOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas 5

Figura 2. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW) 6

Figura 3. Potencia eléctrica instalada peninsular a 31 de diciembre del 2019 7

Figura 4. Ratio generación renovable/generación (%) y generación renovable (GWh) en 2019 7

Figura 5. Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón 8

Figura 6. Situación y emplazamiento de la zona de estudio 11

Figura 7. Trazado del tramo de la línea eléctrica de evacuación 12

Figura 8. Esquema trazado línea eléctrica de evacuación....19

Figura 9. Zona de acopios prevista en obra 26

Figura 10. Detalle de la Alternativa 1 planteada....40

Figura 11. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de avifauna 41

Figura 12. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1 42

Figura 13. Alternativa 1 y Plan Especial de la Estepa 42

Figura 14. Detalle de la Alternativa 2 propuesta....43

Figura 15. Alternativa 2 y Plan Especial de la Estepa 45

Figura 16. Detalle de la alternativa 3 con dos líneas de evacuación posibles 46

Figura 17. Infraestructuras existentes y proyectadas 48

Figura 18. Figuras de protección fauna. Alternativa 3 48

Figura 19. Afección sobre HIC. ALTERNATIVA 3....49

Figura 20. Plan Especial de la Estepa. Alternativa 3 50

Figura 21. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea....55

Figura 22. Entorno geológico "MITRA" 57

Figura 23. Modelo digital del terreno "MITRA" 59

Figura 24. Riesgo de erosión del suelo en "MITRA"....59

Figura 25. Recursos hidrológicos en el entorno del PFV MITRA 61

Figura 26. Mapa división climática de Aragón....65

Figura 27. Temperaturas medias mensuales zona "MITRA" 66

Figura 28. Reparto anual de temperaturas 66

Figura 29. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón.....67

Figura 30. Distribución anual de las precipitaciones.....67

Figura 31. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "MITRA"". 68

Figura 32. Balance hídrico del suelo.....69

Figura 33. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.....69

Figura 34. Diagrama ombrotérmico 70

Figura 35. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras 72

Figura 36. Unidades de vegetación con buffer 1 km de las infraestructuras proyectadas 74

Figura 37. Abundancia avifauna por familias 77

Figura 38. Uso del espacio y tasa de riesgo de colisión contra cableado para alternativa aérea 78

Figura 39. Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad en España 84

Figura 40. Red Natura 2000 en el entorno del PFV MITRA.....86

Figura 41. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto 87

Figura 42 Zonificación del Plan Especial de la Estepa de Zaragoza.....89

Figura 43. Usos del suelo según Corine Land Cover 2012.....94

Figura 44. Cotos de caza identificados en el entorno del proyecto 95

Figura 45. Clasificación de suelos según PGOU de Zaragoza 96

Figura 46. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto 96

Figura 47. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto 97

Figura 48. Tipos de paisaje identificados en el entorno de las infraestructuras.....99

Figura 49. Parque fotovoltaico en proyecto sobre el modelo digital del terreno 100

Figura 50. Tipos de paisaje de la UNIDAD LA PEÑAZA 101

Figura 51. Impactos negativos sobre el paisaje 102

Figura 52. Ubicación de los diferentes proyectos del promotor en la zona de implantación 111

Figura 53. Infraestructuras existentes en el ámbito del proyecto 113

Figura 54. Análisis de unidades de vegetación presentes 114

Figura 55. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto 117

Figura 56. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación 121

Figura 57. Detalle implantación PFV MITRA sobre cultivos de secano.....145

Figura 58. Cubierta vegetal natural en mal estado de conservación en la zona de estudio 145

Figura 59. Tipo de Hábitats inventariados según la cartografía consultada en el MITECO 153

Figura 60. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017 222

Figura 61. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España.....224

Figura 62. Ubicación de los volcanes de España.....225

Figura 63. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera 226

Figura 64. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España 228

Figura 65. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España 229

Figura 66. Número de días de tormenta al año en España 230

Figura 67. Nivel de Riesgo de desertificación de España.....231

Figura 68. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España 232

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Evolución demográfica 90

Gráfica 2. Pirámide de Población del término municipal de Zaragoza 91

Gráfica 3. Crecimiento vegetativo del término municipal de Zaragoza.....92

Gráfica 4. Movimientos migratorios del término municipal de Zaragoza 92

Gráfica 5. Economía del término municipal de Zaragoza 93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales características del PFV MITRA 3

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV MITRA Y TELLUS 4

Tabla 3. Principales características de los centros de transformación 13

Tabla 4. RCD generados en la fase de obras 28

Tabla 5. Balance de tierras RCD 31

Tabla 6. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas.....51

Tabla 7. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1 54

Tabla 8. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2.....54

Tabla 9. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3.....54

Tabla 10. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales 63

Tabla 11. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto 63

Tabla 12. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de la planta fotovoltaica.....64

Tabla 13. Emisiones derivadas del mantenimiento de la PFV durante 1 año y durante toda la vida útil 64

Tabla 14. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de la Planta Solar “PFV MITRA” 64

Tabla 15. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada (SIOSE 2014) en el ámbito de estudio en torno a 1 km 73

Tabla 16. Datos de población 90

Tabla 17. Usos recreativos del suelo 94

Tabla 18. Usos productivos del suelo 95

Tabla 19. Visibilidad del parque solar fotovoltaico "MITRA" 104

Tabla 20. Niveles de visibilidad del parque solar fotovoltaico en municipios y carreteras...105

Tabla 21. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual 109

Tabla 22. Superficies y movimientos de tierra complejo fotovoltaico del promotor.....112

Tabla 23. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto 113

Tabla 24. Superficie de ocupación de las unidades de vegetación en un radio de 5 km 115

Tabla 25. Unidades de vegetación afectadas por el complejo fotovoltaico 116

Tabla 26. Superficie de HIC afectados por el desarrollo de los proyectos 118

Tabla 27. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos.....122

Tabla 28. Valores límites emisiones sonoras 141

Tabla 29. Índices de niveles acústicos por tipo de áreas.....142

Tabla 30. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce.....146

Tabla 31. Matriz valoración de impactos.....160

Tabla 32. Matriz de valoración de impactos corregidos.....187

Tabla 33. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento 222

Tabla 34. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente 223

Tabla 35. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón 227

Tabla 36. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón 228

Tabla 37. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.....233

Tabla 38. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto 234

Tabla 39. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto 234

Tabla 40. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.....235

1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE FOTOFOLTAICO MITRA E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

La empresa ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 23, S.L., con CIF B-99568420, y con domicilio social en Calle Bilbilis 18, Nave A04, CP 50197 Zaragoza; presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del Parque Fotovoltaico "PFV MITRA" con una potencia pico de 6,5 MW y 5 MW nominales y sus infraestructuras de evacuación a la SET PLAZA en el término municipal de Zaragoza.

El presente proyecto de Parque Fotovoltaico "PFV MITRA", con una superficie de ocupación de 26 hectáreas, y sus infraestructuras de evacuación, se encuentra en los supuestos del ANEXO II de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, por lo que el procedimiento a seguir se corresponde con el trámite de Evaluación Ambiental Simplificada. Sin embargo, debido a los posibles efectos sinérgicos y acumulativos del desarrollo del proyecto en relación con otros proyectos localizados en el entorno y con los que incluso comparten elementos, el promotor ha decidido someter el desarrollo del PFV MITRA al trámite de **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

Artículo 23 de la Ley 11/2014. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.

1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

a) Los comprendidos en el anexo I.

b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.

c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

Por lo tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con la información que establece la legislación básica de evaluación ambiental en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y con el alcance concreto conforme a lo establecido en artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Además, se ha tenido en cuenta en la elaboración del presente estudio, el documento de "Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque fotovoltaico terrestre" (Versión final 14/12/2020) redactado por el Grupo de Trabajo de Integración Ambiental en la Programación de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Energías Renovables y publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como la Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia.

El equipo redactor del presente documento está integrado por los siguientes técnicos competentes que poseen la capacidad técnica suficiente para garantizar la calidad y exhaustividad del documento exigidas por la Ley.

Técnico	**Titulación**
Daisy Rodríguez Toledano	Lda en Ciencias Ambientales
Javier Franco García	Graduado en Geografía
Nausica Russo	Graduada en Geología
Ignacio Nieto	Ingeniero Industrial
Beatriz Juste	Graduada en Derecho

En Zaragoza, febrero 2022

Fdo Daisy Rodríguez Toledano

DNI: 71505245-Q

Licenciada en Ciencias Ambientales

Coordinadora de los trabajos

1.1. OBJETO DEL PROYECTO. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS Y CON LA PLANIFICACION SECTORIAL

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El propósito final de todas las instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir de la energía fotovoltaica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

El PFV MITRA cuenta con unas 26 hectáreas de superficie vallada y está diseñado para una potencia instalada de 6,50 MWp y una potencia nominal de 5,00 MWn. La línea de evacuación del parque en el nivel de tensión de 15 kV, llevará la energía generada de forma subterránea desde el CT-01 hasta barras de 15 kV de la subestación “SE PLAZA” existente, propiedad de ENDESA.

El parque fotovoltaico objeto de este proyecto está compuesto por un conjunto de seguidores con configuración 1V en el que se agruparán entre uno y dos strings, formados por 26 módulos fotovoltaicos, lo que hace un total de 26 o 52 módulos por seguidor. Los seguidores estarán colocados en dirección norte-sur para aprovechar al máximo tanto el terreno, como la radiación solar. El total del parque está formado por 9.932 paneles fotovoltaicos de 655 Wp agrupados en 234 seguidores, de los cuales 86 serán de 26 módulos y 148 serán de 52 módulos, obteniendo una potencia instalada de 6,50546 MWp. El parque cuenta, además, con 25 inversores de 225 kW que estarán limitados para garantizar una potencia nominal de 5 MWn en el punto de inyección.

Tabla 1. Principales características del PFV MITRA

PFV	*SUP*	*POTENCIA PICO*	*POTENCIA INVERSORES*	*PANELES*	*LSMT*	*LONGITUD*	*INICIO*	*SET FINAL*
MITRA	*26 ha*	*6.500 kWp*	*5.000 kWn*	*9.932*	*15 kV*	*4,99 km*	*CT 1*	*PLAZA*

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 23, S.L., es una sociedad del Grupo ENERLAND dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

El promotor planea la construcción de los Parques Fotovoltaicos “MITRA” y “TELLUS” en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV MITRA Y TELLUS

Línea evacuación	*PFV*	*Superficie (ha)*	*Potencia pico (kWp)*	*Potencia inversores (kWn)*	*Punto de conexión*	*PROMOTOR*
1	*MITRA*	*26*	*6.500*	*5.000*	*SE PLAZA EDE (15 kV)*	*ENERLAND GENERACION SOLAR 23, SL*
2	*TELLUS*	*12*	*6.500*	*5.000*	*SE PLAZA EDE (15 kV)*	*LONDRES 1908 SOLAR, SL*
TOTAL		*38 ha*	*13.000 kWp*	*10.000 kWn*		

Si bien las dos plantas comparten parte de las infraestructuras de evacuación, cada una tiene un acceso de conexión, por lo que a nivel de tramitación de autorización administrativa se corresponden con dos expedientes independientes según establece el Órgano Sustantivo, el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de la provincia de Zaragoza. Por ello, cada expediente irá acompañado de su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Sin embargo, para facilitar la evaluación de los efectos acumulados y sinérgicos a nivel ambiental, se incluyen referencias cruzadas de los dos parques en sendos estudios de impacto ambiental.

1.1.3. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL Y AUTONÓMICO

El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea. En éste destaca el Acuerdo de París alcanzado en 2015 y cuyo objetivo es contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles existentes antes de la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. La UE ratificó el Acuerdo en octubre de 2016 (lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de 2016) y España lo hizo en 2017. Con la entrada en vigor del mencionado Acuerdo se dio un nuevo impulso a las políticas energéticas y de cambio climático.

Este nuevo marco normativo aporta certidumbre regulatoria y condiciones favorables para que se lleven a cabo las inversiones, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

En aras de cumplir con el horizonte 2050, la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en climáticamente neutra en 2050 (cero emisiones netas de GEI).

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática.

Considerando los objetivos a alcanzar en el marco establecido por la Unión Europea y en la normativa española sobre cambio climático y transición energética, con la plena aplicación de las medidas propuestas en el PNIEC, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

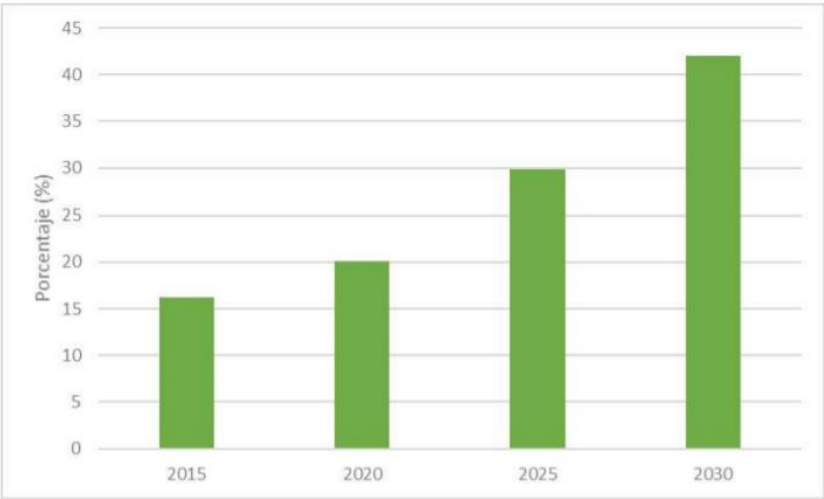
- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Para alcanzar los objetivos anteriores en el horizonte 2030, el PNIEC aborda las cinco dimensiones que establece la Unión de la Energía, esto es, la descarbonización de la energía y el avance de las renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad de manera que en el 2050 se consiga la neutralidad climática en España, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Descarbonización de la economía y avance de las renovables:

Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23% de CO2-eq, para lo cual será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables, lo que incluye que el 28% de la energía empleada en el transporte (vía electrificación y biocarburantes), el 74% de la generación eléctrica y el 31% en aplicaciones calor y frío tengan un origen renovable. Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

Figura 1. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Para el año 2030, se ha estimado una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW a partir de energías renovables, de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; y el resto de otras fuentes (hidráulica, termosolar, etc.)

Figura 2. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW)

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	**2015**	**2020***	**2025***	**2030***
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	**107.173**	**111.829**	**133.802**	**160.837**

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Despliegue e integración de las energías renovables:

Según se establece en el PNIEC, los mayores incrementos de potencia renovable, de acuerdo con el Escenario Objetivo, se producirán fundamentalmente por el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con tecnología eólica y solar.

El incremento en la potencia instalada de energía solar es, en términos cuantitativos, la transformación más relevante introducida por el PNIEC en materia de generación eléctrica, tanto si se compara con la capacidad actual (con un incremento de 30 GW) como si se compara con el Escenario Tendencial (incremento de 10 GW). Considerando una ratio aproximada de aprovechamiento solar por unidad de superficie de 49 MW/km² se estima que serán necesarias unas 62.000 ha para la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas entre 2021 y 2030 (unas 42.000 ha en el Escenario Objetivo frente al Escenario

No obstante, es importante señalar que estos son unos datos orientativos, dependen en gran medida de la tecnología aplicada y su eficiencia, las condiciones meteorológicas del entorno (radiación solar, viento, etc.). Son estimaciones que proporcionan una idea del orden de magnitud en la superficie la ocupar con las nuevas instalaciones y su impacto territorial.

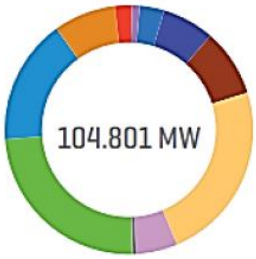
Los proyectos que se deriven de la aplicación del PNIEC deberán ser compatibles con la planificación sectorial concordante de ámbito nacional, regional o municipal.

Actualmente, el sistema eléctrico peninsular español tiene una capacidad de 104.950 MW, de los que el 52% corresponde a fuentes de energía renovables.

Figura 3. Potencia eléctrica instalada peninsular a 31 de diciembre del 2019

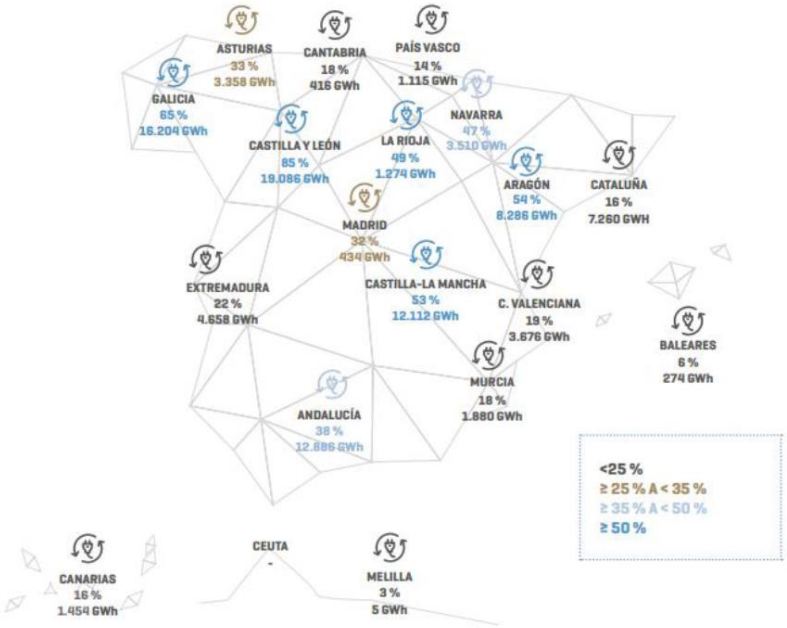
Potencia eléctrica instalada peninsular a 31 de diciembre del 2019 %

Nuclear	6,8 %	Eólica	24,1 %
Carbón	8,8 %	Hidráulica	16,3 %
Ciclo combinado	23,4 %	Solar fotovoltaica	8,2 %
Cogeneración	5,5 %	Solar térmica	2,2 %
Residuos no renovables	0,4 %	Otras renovables	1,0 %
Turbinación bombeo	3,2 %	Residuos renovables	0,1 %



Fuente: Informe del sistema eléctrico español. Año 2019 (REE, 2020)

Figura 4. Ratio generación renovable/generación (%) y generación renovable (GWh) en 2019



Fuente: Estudio Ambiental Estratégico Plan de Desarrollo de la Red de Transportes de E. Eléctrica (2021-2026)

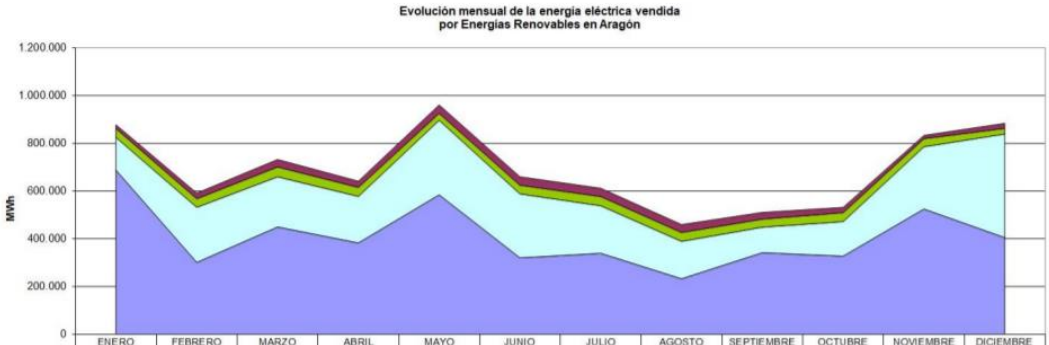
En el marco autonómico, la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático** (EACC 2030) es la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Consecuentemente, la Estrategia formula los siguientes objetivos:

- Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.

- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

El 27% de la energía consumida en Aragón procede de energías renovables, y en cuanto a la energía eléctrica, en Aragón hay 2.103 parques (37 de cogeneración, 3 de energía combinada, 107 de energía hidroeléctrica, 128 de eólica y 827 de fotovoltaica) según el Boletín de los datos de energía de Aragón en 2019.

Figura 5. Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Solar Fotovoltaica	15.657	23.561	31.248	25.798	35.594	35.100	34.525	33.034	28.142	22.069	13.627	21.112	319.466
Cogeneración (EP Biomasa*)	37.125	35.871	41.138	37.616	28.711	36.215	38.736	37.225	33.723	37.456	33.882	23.490	421.188
Hidroeléctrica (RE y RO)	136.999	230.459	209.875	194.698	311.940	267.725	198.935	156.473	106.857	144.599	260.516	433.588	2.652.665
Eólica	687.691	301.798	450.120	383.299	584.667	320.873	339.780	233.233	342.232	327.765	525.054	405.493	4.902.006
	877.471	591.690	732.381	641.410	960.912	659.914	611.976	459.965	510.953	531.889	833.079	883.683	8.295.325

* Como EP Biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007

Fuente: Boletín de los datos de energía de Aragón en 2019

Este aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables, por su naturaleza, tendrá una elevada incidencia territorial, que según el grupo de expertos se reducirá mediante: su integración en espacios urbanos e industriales; la optimización de instalaciones ya existentes gracias a los avances tecnológicos; por la integración ambiental y territorial mediante la implementación de medidas específicas para la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y por el aumento de la participación pública.

Por otra parte, el principal efecto medioambiental del fomento de energías renovables será la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero lo que se considera un efecto global y positivo para el medio ambiente. El horizonte “cero emisiones netas de GEI” tendrá efectos relevantes sobre la población, particularmente sobre la salud humana debido a la reducción de los contaminantes atmosféricos, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida. Otros efectos positivos serán los relacionados con la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles, el fomento de la diversificación energética y del autoabastecimiento, así como, la dinamización socioeconómica y la creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Además, se asume una mejora del suministro de energía y de las condiciones de acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, disminuyendo el coste e incrementando la eficiencia y reduciendo la pobreza energética.

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO

El contenido básico del presente estudio es el siguiente:

- **Descripción general del proyecto**. Ubicación y características técnicas del proyecto en fase de construcción, explotación y desmantelamiento.
- **Estudio de alternativas**, incluida la alternativa cero o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales y técnicos.
- **Inventario ambiental** de la zona de estudio. Incluye la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales.
- **Descripción, caracterización y valoración de impactos**. En este Apartado se hace una descripción de la metodología seguida para caracterizar y cuantificar los efectos previstos o potenciales. Seleccionando los impactos más representativos, mediante una matriz de identificación de impactos, se caracterizan posteriormente de forma cuantitativa al objeto de obtener una valoración global que establezca la compatibilidad o no del proyecto con la conservación de los aspectos del entorno estudiados.
- **Estudio sinérgico y acumulativo**. Identificación y cartografía de otros proyectos autorizados o en tramitación en el entorno susceptibles de causar efectos acumulativos o sinérgicos con el proyecto.
- **Análisis y valoración de riesgos ambientales** para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente.
- **Medidas preventivas y correctoras**, definidas en este Apartado para el conjunto del proyecto y para cada una de las actuaciones, en los casos en que sea posible la concreción.
- **Programa de vigilancia y control ambiental**, que se establece para la fase previa al inicio de las obras, así como durante y con posterioridad a la realización del proyecto.
- Se incluye un **Documento de Síntesis** y varios apéndices que complementan el Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a la metodología utilizada, además de la representada por la propia estructura secuencial del documento, en el Apartado 6 se desarrolla el método empleado para la identificación, caracterización y valoración de los impactos previstos.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. FASES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El funcionamiento básico de un sistema de conexión a red fotovoltaico consiste en el aprovechamiento de la energía solar a partir de células fotoeléctricas que transforman la energía procedente del sol en electricidad que se acondicionará e inyectará a la red.

La célula fotoeléctrica es la unidad más pequeña de generación de la planta. Diversas células componen un panel o módulo fotovoltaico. La totalidad de paneles o módulos fotovoltaicos, unidos en combinaciones de series y paralelos, componen la parte generadora (denominada generador fotovoltaico) de la instalación.

Los módulos fotovoltaicos irán colocados sobre unas estructuras las cuales tienen las funciones principales de servir de soporte y fijación segura, así como proporcionarles una inclinación y orientación adecuadas para obtener un máximo aprovechamiento de la energía solar incidente. En el diseño de la estructura también se buscará la facilidad de montaje y desmontaje de los paneles y se tendrá en cuenta la realización de labores de mantenimiento y/o sustitución de estos.

La electricidad producida en el generador fotovoltaico es conducida a un inversor cuyas funciones principales son:

- Transformar la corriente continua en alterna.
- Conseguir el mayor rendimiento del campo fotovoltaico.
- Protecciones (Tensión fuera de rango, frecuencia inadecuada, cortocircuitos, baja potencia de paneles fotovoltaicos, sobretensiones, etc.).

La energía producida, en baja tensión, será elevada en transformadores elevadores.

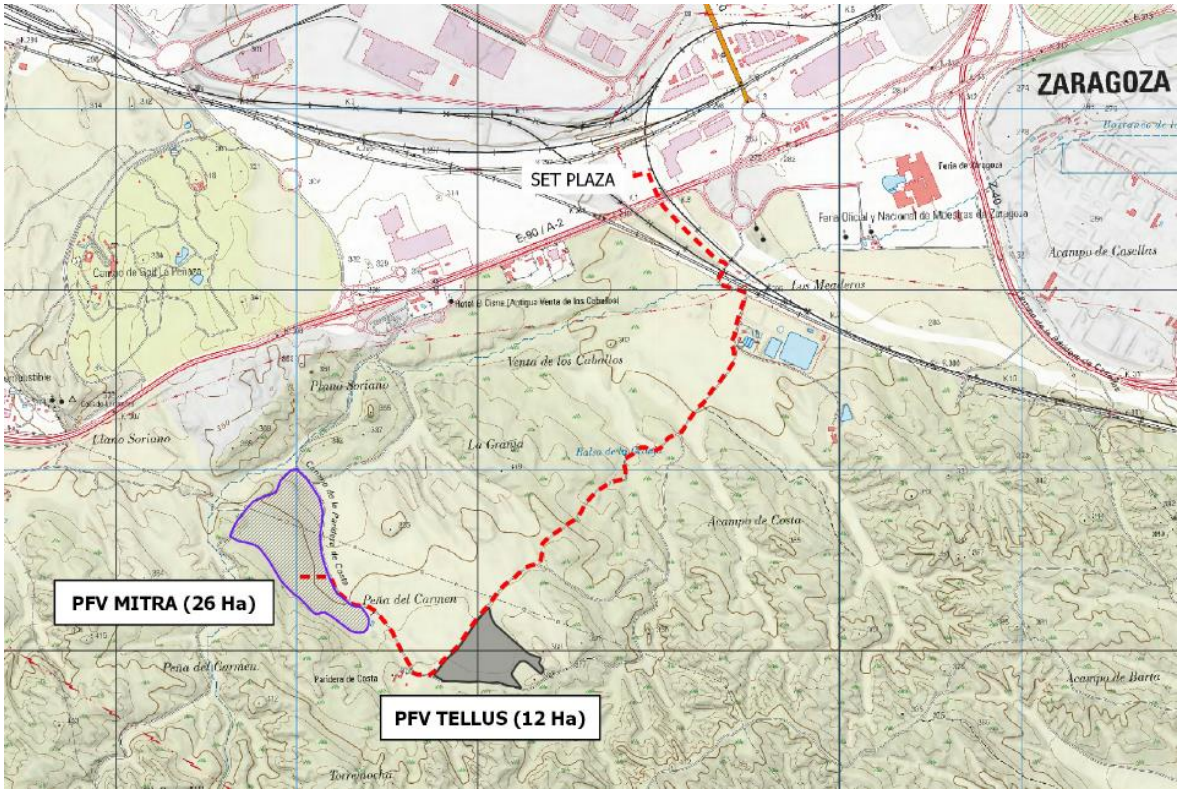
La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad del suministro y no provocar averías en la red. Entre otros, la instalación dispondrá de elementos de protección como un interruptor automático de la interconexión y seccionamiento tanto de la parte continua como alterna. Adicionalmente, la instalación contará con un equipo de contadores de electricidad para llevar a cabo el control de la energía producida.

A continuación, se describen los elementos del parque, las actividades, superficies de trabajo e instalaciones temporales o permanentes necesarias para su construcción.

2.2. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El PFV MITRA se ubica en el TM de Zaragoza, en las inmediaciones del polígono logístico PLAZA a unos 7 km al suroeste del núcleo urbano de Zaragoza, en el paraje denominado Peña del Carmen, a unos 350 msnm. El acceso se realiza desde la entrada a la EDAR de PLAZA. Las coordenadas UTM (HUSO 30, ETRS89) del centroide del PFV son X: 665.009 Y: 4.608.571

Figura 6. Situación y emplazamiento de la zona de estudio

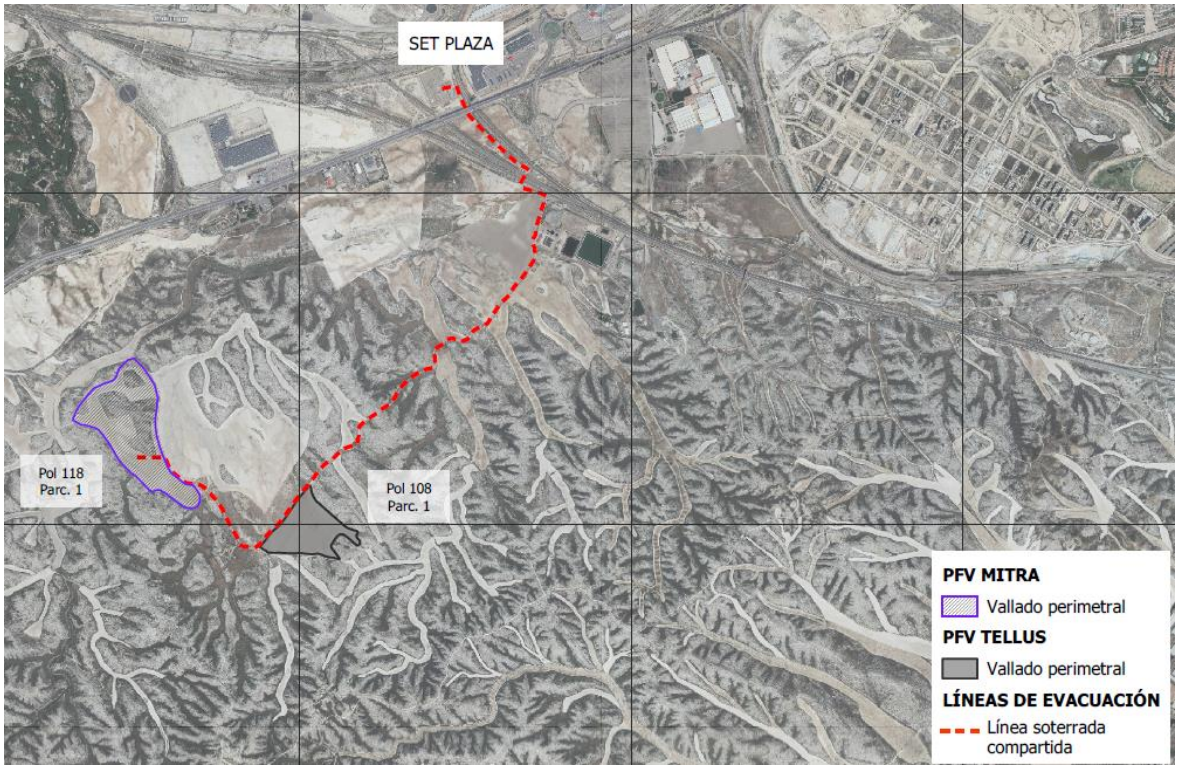


La parcela objeto de estudio donde se ubica PFV MITRA es la siguiente:

TM	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	SUP. OCUPADA	REF. CATASTRAL
Zaragoza	118	1	103 ha	26 ha	50900A118000010000GR

La evacuación de la energía generada en la FPV MITRA se realiza mediante una línea de 15 kV desde la propia planta hasta la Subestación existente denominada SE PLAZA, cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en la plataforma logística del municipio de Zaragoza.

Figura 7. Trazado del tramo de la línea eléctrica de evacuación



2.2.1. CONFIGURACION DE DISEÑO ADOPTADA

La instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto está compuesta por 9.932 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 655 Wp de potencia máxima cada uno, conectados en strings de 26 paneles, siendo en total 382 strings.

El sistema de sujeción de los paneles será mediante seguidores solares de un eje (trackers). Cada tracker estará compuesto de 1 o 2 strings, quedando la planta configurada con 234 trackers, de los cuales, 86 son de 26 módulos, y 148 de 52 módulos.

Los strings se conectarán con los 25 Inversores de Sungrow, cada inversor se conectará de forma que se realice un reparto equitativo de la potencia en los inversores.

La planta fotovoltaica, por tanto, estará formada por un centro de transformación de 6 MVAs, denominado CT-1 siendo la configuración de inversores por centro de transformación la indicada en la siguiente tabla:

Tabla 3. Principales características de los centros de transformación

Subcampo	NºStrings	NºMódulos	Potencia pico (kWp)	NºInversores	Transformador 15/0,8 kV (kVA)
CT-1	382	9.932	6.505,46	25	6.000

La potencia máxima que se evacuará será de 5 MW para el "PFV MITRA" en el punto de interconexión.

La planta dispondrá de caminos interiores para dar servicios a los Centros de Transformación. Los inversores se ubicarán en soportes y darán servicios a los módulos fotovoltaicos situados en su proximidad. Esta disposición minimiza las distancias de cableado de corriente continua, y por lo tanto disminuye las pérdidas de energía.

La salida de los inversores se agrupará en cuadros de Corriente Alterna localizados en los CT, a razón de un cuadro por cada 5 inversores. La salida de los cuadros se conectará a los terminales de Baja Tensión de los transformadores de potencia, los cuales elevarán la tensión al nivel de 15 kV.

El parque se ha diseñado para que sea capaz de compensar la energía reactiva consumida a través de los inversores, teniendo que generar la energía suficiente para cubrir las pérdidas que haya desde sus bornas hasta el punto de inyección.

Sin embargo, en el proyecto también se ha considerado que el parque tenga la capacidad de instalar un sistema de compensación del tipo batería de condensadores o SATCOM, de hasta 1 MVAr si fuese necesario.

El CT estará integrado dentro de un edificio prefabricado o bien un contenedor metálico que asegure la protección de los elementos que componen el CT. Cada CT estará formado por los siguientes componentes:

- 1 Cuadro de servicios auxiliares (C-SSAA).
- 1 Cuadro comunicación (SCADA).
- 1 Cuadro seguridad e intrusión (C-SEG).
- 1 Transformador elevador de potencia de 6 MVA.
- 1 Conjunto de celdas de línea y protección en Media Tensión.

· 1 Edificio prefabricado o metálico que contendrá todos los equipos y los protegerá ante los elementos climáticos.

2.2.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN

La instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto está compuesta por:

- N.º Módulos fotovoltaicos: 9.932 ud.
- Potencia unitaria por módulo fotovoltaico: 655 Wp.
- Potencia total instalada en corriente continua: 6,505 MWp.
- N.º Centros de Transformación (CT): 1
- N.º Inversores: 25
- Potencia del inversor: 225 kW.
- Potencia máxima del inversor en corriente alterna: 250 kVA.
- N.º Transformadores por CT: 1.
- Potencia unitaria Transformador en corriente alterna: 6 MVA
- Potencia nominal máxima permitida a evacuar: 5 MW.
- Relación DC/AC (Pot.Inst.PFV/Pot.Máx.Efic.Inv.): 1,30.
- Tensión de la red interna en el PFV: 15 kV
- Punto de evacuación: línea soterrada de 15 kV de hasta la “SET PLAZA”.

2.2.3. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Son los encargados de captar la energía solar y transformarla en energía eléctrica en Baja Tensión a corriente continua.

Los paneles solares seleccionados para la instalación tendrán las siguientes características:

· Características eléctricas en STC:

- Marca - modelo: Canadian Solar - HiKu7-CS7N-655MS
- Potencia unitaria pico: 655 Wp.
- Tensión en el punto de máxima potencia (Vmpp): 38,1 V.
- Tensión en circuito abierto (Voc): 45,2 V.
- Intensidad en el punto de máxima potencia (Impp): 17,2 A.
- Intensidad de cortocircuito (Isc): 18,43 A.
- Intensidad de empleo (Ib): 23,03 A (1,25xIsc).
- Eficiencia: 21,1 %.
- Tolerancia de potencia (+): +1,5 %.

· Características térmicas:

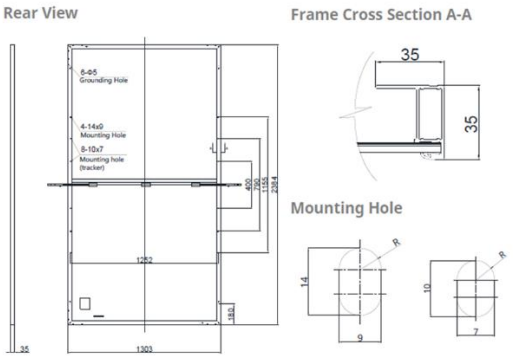
- Rango de temperatura: (-40) - (+85) ^{o}C.
- Coeficiente de temperatura de Pmax: -0,34 %/^{o}C.
- Coeficiente de temperatura de Voc: -0,26 %/^{o}C.
- Coeficiente de temperatura de Isc: 0,05 %/^{o}C.

· Parámetros del sistema:

- Tensión máxima del sistema: 1500 Vcc.

· Características mecánicas:

- Dimensiones (Ancho x Alto x fondo): 2382x1303x35 mm
- Peso: 35.7 kg.
- Tipo de células: Monocristalinas.
- Número de células: 132 [2x(11x6)].
- Grosor de vidrio: 3,2 mm de alta transmisión.
- Marco: aleación de aluminio anodizado.
- N.º de diodos bypass incorporados: 3.
- Caja de protección de uniones: IP68.
- Tipo de conector: MC4.
- Cables: 4 mm^2.
- Largo de cable: 1.400 mm



Los módulos se instalarán en seguidores compuesto por 1 fila de paneles en posición vertical con una disposición 1Vx26 o 1Vx52. La distancia entre cada seguidor (pitch) será de 6,5 m de inicio a inicio. Esta distancia será optimizada en la etapa de ingeniería de detalle según la zona del layout, debido a las pendientes existentes. Los materiales a utilizar en la fabricación de los seguidores serán:

- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.

- Fijación de la estructura dependerá del informe Geotécnico (hincado directo estándar de 2 m de profundidad).

- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta fotovoltaica.

- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 ° C y 50 ° C.

- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales.

2.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de transformar la energía que proviene de los módulos en corriente continua a corriente alterna. En este proyecto se utilizarán inversores de string, los cuáles estarán limitados para cumplir los requerimientos de conexión, de manera que se suministren un máximo de 5 MW de potencia activa nominal en el punto de inyección (POI) a la red. Además, se debe dar esta potencia cumpliendo con el rango del factor de potencia (FP) de -0.9587 a +0.9587 que establece el Código de Red.

La planta se ha diseñado con un sobredimensionamiento en el número de inversores de string para que, además de compensar la energía reactiva consumida, sea capaz de generar la energía

suficiente para cubrir las pérdidas que haya desde sus bornas hasta el POI (Transformadores, caídas de tensión en el cableado…).

Con todo lo anteriormente mencionado, se necesitarán 25 inversores que suministran una potencia activa de 5.625 kW que siempre estará limitada mediante el controlador de inversores de la planta para garantizar los 5 MWn establecidos en el punto de conexión. Con ello se garantiza tanto el cumplimiento del factor de potencia en el punto de inyección, como la limitación de potencia nominal que se puede suministrar, establecida en el punto de conexión concedido por Endesa.

2.2.5. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los CT es la parte de la instalación en dónde se realiza la conversión de la energía eléctrica generada en Baja Tensión a energía eléctrica en Media Tensión.

En los edificios denominados Centros de Transformación se alojarán las protecciones de BT y MT, los cuadros AC y el transformador de potencia, así como los servicios auxiliares para un correcto funcionamiento del parque, como son:

- Centros de Transformación
- Cuadro servicios auxiliares.
- Cuadro comunicación (C-SCADA).
- Cuadro seguridad e intrusión (C-SEG).
- Cuadros control seguidores (NCU).

En cada centro de transformación (15/0,8 kV) se instalará un transformador trifásico en aceite, de llenado integral (ONAN) según la norma EN 60.076.

Sus características principales serán:

- Potencia	6.000 kVA
- Impedancia de cortocircuito	6 %
- Normas	UNE
- Frecuencia	50 Hz
- Relación de transformación	0,80/30±2.5% kV
- Tensión del secundario	800 V
- Tensión de ensayo aplicada 50 Hz	50 kV (eff)
- Impulso 1,2/50 µs	125 kV (pic)
- Grupo de conexión	D-y11y 11

Dentro del centro de transformación, se alojarán las celdas de Media Tensión. El sistema estará formado por un conjunto de celdas modulares de Media Tensión, con función de línea y protección mediante interruptor, aislamiento y corte integral en SF6, cuyos embarrados se conectan utilizando los denominados "conjuntos de unión", consiguiendo una unión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, ...).

En función de la secuencia de colocación de los CT dentro del circuito al que pertenezca, se instalarán las siguientes celdas:

- CT-01:
    - 1 Celda de línea.
    - 1 Celda de protección de trafo

- 1 Celda de protección general
- 1 celda de medida

2.2.6. PUESTA A TIERRA

Con el objeto de obtener una red equipotencial, se unirán las masas metálicas de la instalación de Media Tensión a la red de puesta a tierra descrita en la instalación de BT.

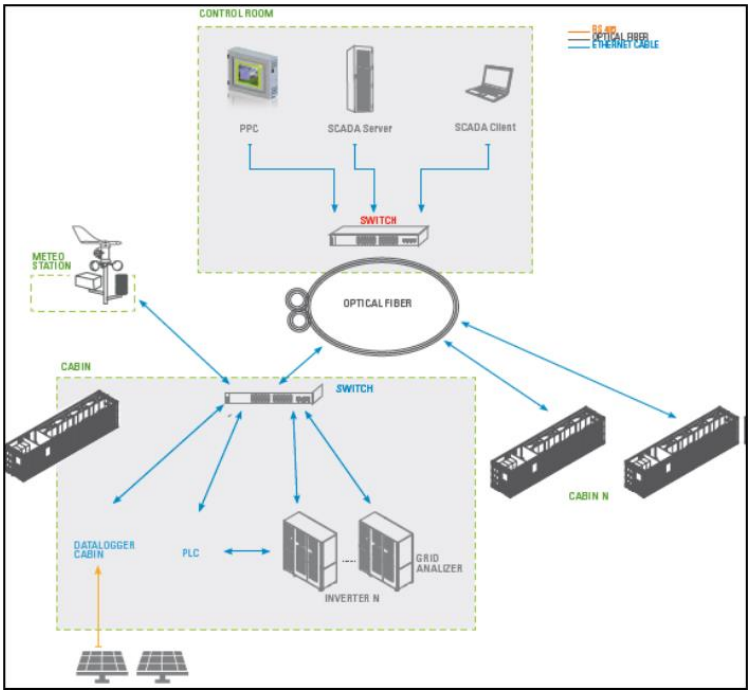
Desde las barras equipotenciales se conexionarán, por derivación de las mismas, todas las masas metálicas de los equipos de MT: celdas, trafos, etc. mediante cable de cobre desnudo de 16 mm^2 de sección como mínimo. La conexión será mediante piezas a presión.

2.2.7. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

La instalación fotovoltaica se monitorizará, supervisará y gestionará en tiempo real mediante un sistema de comunicación y control, principalmente inversores.

El sistema esencialmente consistirá en un software instalado sobre un PC (servidor), instalado en la sala de control del parque (en el interior del edificio de control de la SET) y conectado a una red local o internet. El sistema podrá ser redundante en la sala de control como seguridad a una posible caída de la red si así lo determina la propiedad.

La supervisión se podrá realizar tanto localmente desde el equipo servidor, así como desde PC local del cliente vía internet.



Así se monitorizarán todos aquellos equipos y variables necesarias para el correcto control del parque, principalmente:

- Los datos meteorológicos.
- El estado de los inversores.
- El giro de los seguidores (Trackers).
- El sistema de seguridad.
- Los valores de la energía producida y evacuada por cada uno de los inversores.
- El estado de equipos, entre otros:

2.2.8. CENTRO DE CONTROL

Se acondicionará un edificio prefabricado para albergar los equipos eléctricos, de instrumentación y control de la presente instalación. El edificio, en la medida de lo posible, no generará sombras en ningún campo fotovoltaico debido a su ubicación a una distancia adecuada de los módulos de la planta.

El edificio contará con los espacios y equipos necesarios para albergar dos puestos de trabajos permanentes y que contribuyan al correcto funcionamiento del parque fotovoltaico, además se dispondrá de los servicios sanitarios adecuados adjuntos a este centro para el personal encargado de la operación y mantenimiento.

Se dotará al edificio de sistema de climatización que garantice el correcto funcionamiento de los equipos que acoja.

El edificio contará con:

- Al menos oficinas con 2 puestos de trabajo.
- Canalizaciones eléctricas para alimentar el alumbrado y servicios varios.
- Sistemas de ventilación y climatización
- Sistema contra incendios de acuerdo con normativa vigente.
- Línea telefónica.
- Una sala de Racks de comunicaciones climatizada
- Un circuito específico para alimentación de equipos informáticos el cual será conectado a un sistema de UPS (Uninterrupted Power System).

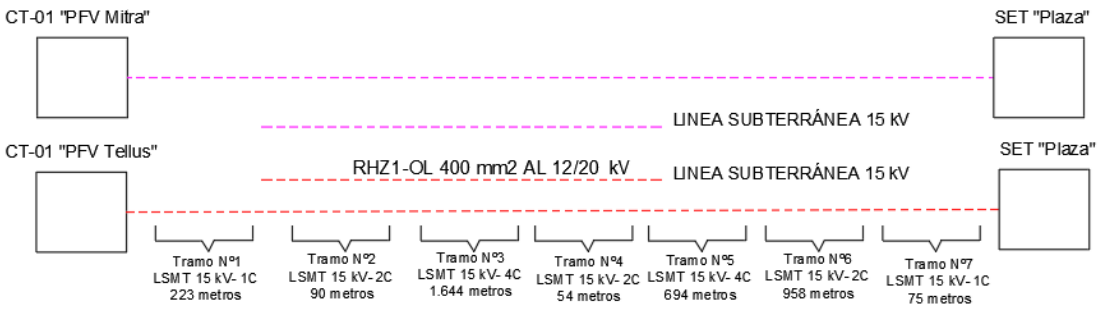
Anexo al edifico prefabricado de control se ubicará otro prefabricado con vestuario y aseo.

2.2.9. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA

La evacuación de la energía generada en la central fotovoltaica MITRA, que ENERLAND pretende construir en la zona, se realiza mediante una línea de 15 kV desde el CT de la planta hasta la Subestación PLAZA cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en la plataforma logística del término municipal de Zaragoza.

A continuación, se muestran las características de la línea de media tensión 15 Kv, PFV MITRA, junto con los circuitos con los que comparte infraestructura de evacuación (zanja) en cada tramo. Se muestra una imagen aclaratoria de los tipos de zanjas.

Figura 8. Esquema trazado línea eléctrica de evacuación



-Tramo número 1: Desde el centro de transformación nº 1 del PFV "MITRA", hasta el camino de referencia catastral 50900A119090010000GK donde se une con el circuito proveniente del PFV "TELLUS" (Objeto de otro proyecto).

Tensión nominal	1 circuito de 15 kV
Nº de circuitos	1 de 15 kV
Longitud de la zanja número 1	1.486 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto)

-Tramo número 2: desde dónde se unen los dos circuitos en el camino de referencia catastral 50900A119090010000GK, hasta que cruzan el gaseoducto propiedad de ENAGAS.

Tensión nominal	2 circuitos de 15 kV
Nº de circuitos	2 circuitos de 15 kV
Longitud de la zanja número 2	90 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto) Circuito 2: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto)

-Tramo número 3: desde dónde cruzan el gasoducto propiedad de ENAGAS, hasta las cercanías de la SET "Plaza I" (objeto de otro proyecto).

Tensión nominal	2 circuitos de 15 kV y 2 circuitos de 30 kV.
Nº de circuitos	2 circuitos de 15 kV y 2 circuitos de 30 kV.
Longitud de la zanja número 3	1.644 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto) Circuito 2: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 3: 18/30 kV XLPE 3x1x240 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 4: 18/30 kV XLPE 3x1x150 mm2 (objeto de otro proyecto)

-Tramo número 4: desde las cercanías de la SET "Plaza I" (objeto de otro proyecto) hasta donde salen los dos circuitos de la SET "Plaza I" y de la SET "Plaza II".

Tensión nominal	2 circuitos de 15 kV
Nº de circuitos	2 circuitos de 15 kV
Longitud de la zanja número 4	54 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto) Circuito 2: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto)

-Tramo número 5: desde dónde salen los dos circuitos de la SET "Plaza I" y de la SET "Plaza II", hasta el final de la parcela de referencia catastral 50900A119000040000GM.

Tensión nominal	2 circuitos de 15 kV y 2 circuitos de 132 kV.
Nº de circuitos	2 circuitos de 15 kV y 2 circuitos de 132 kV
Longitud de la zanja número 5	694 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto) Circuito 2: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 3: 76/132 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 4: 76/132 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto)

-Tramo número 6: desde el final de la parcela de referencia catastral 50900A119000040000GM, hasta las cercanías de la SET Plaza propiedad de ENDESA.

Tensión nominal	2 circuitos de 15 kV
Nº de circuitos	2 circuitos de 15 kV
Longitud de la zanja número 6	958 metros

Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto) Circuito 2: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de otro proyecto)

-Tramo número 7: desde las cercanías de la SET Plaza propiedad de ENDESA hasta el punto de conexión.

Tensión nominal	1 circuitos de 15 kV
Nº de circuitos	1 circuitos de 15 kV
Longitud de la zanja número 7	51 metros
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: 12/20 kV XLPE 3x1x400 mm2 (objeto de este proyecto)

ZANJAS

Las zanjas para el tendido del cableado soterrano tendrán distinta anchura según el tramo de línea correspondiente, oscilando en todo caso entre 0,4 m y 1,2 m como máximo. La profundidad siempre será en torno al metro (0,90-1,60 m).

Zanja en tierra: La zanja se plantea en tierra ya que no se prevé el tránsito de tráfico rodado por estos caminos.

En este caso, directamente sobre el fondo, se dispondrá el cable de tierra desnudo de 50 mm2 Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión.

Por encima de los circuitos de media tensión, se colocará un tubo de 63 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,4 m desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se llenará la zanja con una capa de 0,5 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos". La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,2 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

Zanja hormigonada:

Se realizará una zanja con anchura mínima de 0.55 m y 1.2 m de profundidad sobre el fondo de excavación se verterá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, sobre el que se depositarán los tubos.

Previo al vertido del hormigón se colocarán los tubos, los cuales estarán calzados para permitir que el hormigón los envuelva por completo en su vertido, cubriéndose 10 cm por encima de

la parte superior del tubo que quede colocado más cerca de la superficie. Los tubos serán de PE de 200 mm de diámetro.

A continuación, se depositarán capas de zahorras o tierra procedente de la propia excavación tamizada en tongadas de 20 cm de espesor como máximo, las cuales serán compactadas para conseguir un Proctor 98.

A 30 cm de la superficie final del terreno se colocará una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos" (según RU 02102 - 90).

Las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

CABLEADO

El cable a tender en la zanja subterránea será cable unipolar de aluminio tipo XLPE 12/20 kV, aislamiento polietileno reticulado, de sección 400 mm2 Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

Se emplearán las siguientes secciones:

-**Circuito número 1 (PFV MITRA)**: se empleará una terna independientemente de sección 400 mm2

A continuación, se muestran características de este cable:

Cables eléctricos:

- Características del cable: AL XLPE 12/20 KV 3x1x400 mm² Al:
  - Aislamiento: XLPE 12/20 KV.
  - Sección: 400 mm2.
  - Tipo de conductor: Aluminio.
  - Resistencia óhmica a 20º C: 0,078Ω/km.
  - Reactancia: 0,099 Ω/km.
- Condiciones de cálculo de la intensidad:
  - Temperatura máxima conductor: 90 ºC.
  - Temperatura ambiente: 40ºC.
  - Temperatura del terreno: 25ºC.
  - Profundidad de instalación: 0,9 m- 1,2 m-1,65 m.
  - Resistividad térmica del terreno: 1,5 k.m/W

ARQUETAS

Los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. La dimensión vendrá determinada por el radio de giro que indique el fabricante.

HITOS DE SEÑALIZACIÓN DE LA ZANJA

Los hitos de señalización serán de hormigón prefabricado e irán situados en los cruces, cada 50 metros y en los cambios de dirección de las zanjas. Los hitos son de planta cuadrada de 15 cm y una longitud de 75 cm e irán enterrados 50 cm en el terreno natural.

2.2.10. INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES

Las instalaciones de servicios auxiliares son aquellas que sin ser prioritarias son totalmente necesarias para el correcto funcionamiento del parque fotovoltaico, siendo estas principalmente:

- **Estación meteorológica.**

Se colocarán una estación meteorológica distribuida a lo largo del parque destinadas a tomar lectura de las condiciones ambientales existentes en todo momento, una por CT.

- **Instalación de seguridad e intrusión.**

Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en:

Una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento y en las puertas de acceso al parque mediante videovigilancia con cámaras de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).

Una protección de cada caseta de inversores (CT) mediante detectores volumétricos y contactos magnéticos en las puertas de acceso para el interior y cámaras de vigilancia en el interior.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje. Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

- **Instalación PCI.**

Independientemente de que existirá personal itinerante de mantenimiento en todo momento en la planta, existirán los siguientes sistemas de protección contra incendios en la planta fotovoltaica:

Un extintor portátil de CO_2 y 5 kg, en cada CT.

Un extintor portátil de polvo ABC, 9 kg y eficacia 43A-233B-C cada uno, en cada CT.

Un sistema de detección automática de incendios en los recintos cerrados de cada CT, controlado permanentemente por una centralita de control de instalación mural y detectores de humo.

Foso de recogida de aceite con cantos rodados apagallamas en su superficie, bajo cada uno de los transformadores elevadores de potencia.

- **Ventilación interior CT.**

Los cuadros de BT y MT estarán equipados con un sistema de ventiladores para dispersar el calor. A su vez, estos equipos contarán también con un sistema de prevención de condensación que puede aparecer debido a la radiación.

2.2.11. CAMINOS DE ACCESO Y VIALES INTERNOS

El acceso por el exterior se realizará directamente por camino existente que da acceso a la EDAR de PLAZA. No se prevé la apertura de nuevos viales para acceder al PFV.

En el interior de las instalaciones, se dispondrán viales principales que sirvan para comunicar el Centro de Transformación y el edificio de operación y mantenimiento con unas dimensiones y condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Además, se prevé construir un camino perimetral alrededor del vallado con una anchura aproximada de unos 4 metros.

No se realizarán desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal; se evitará asimismo la creación de zonas encharcadas y erosiones del terreno. No se podrán alterar las escorrentías naturales del agua.

2.2.12. VALLADO PERIMETRAL

Los vallados perimetrales se ajustarán a las zonas ocupadas por las plantas solares evitando incluir zonas no afectadas, no superarán los 2 metros de altura y serán permeables a la fauna dejando un espacio libre desde el suelo de, al menos, 20 cm y con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm². Para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior y media del mismo flejes o cintas de anchura mínima de 15 mm y color visible o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de espesor, dependiendo del material.

Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos un tresbolillo por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas. El vallado carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similares que puedan dañar a la fauna del entorno. Se respetarán en todo momento los caminos públicos y carreteras en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

2.2.13. OBRA CIVIL

Se realizarán las siguientes intervenciones de obra civil:

- Movimiento de tierras, desbroce y preparación del terreno para habilitación de las superficies del parque donde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.

Como consecuencia de la orografía, serán necesaria la realización de trabajos de desbroce y explanación de todo el terreno de implantación de los seguidores hasta una profundidad de 10 cm. En los casos en los que la pendiente en el eje del motor del seguidor supere el 10% de desnivel, será necesario nivelar el terreno mediante movimientos de tierras.

Al no utilizar hormigón para el anclado de los postes verticales de las estructuras, el terreno podrá ser totalmente recuperado a la situación original al final de la vida media del parque.

Se retirará una capa de tierra vegetal de 0,4 m en los trayectos dónde discurran caminos.

• Excavación de fundaciones y soleras para situación de los CT (salas cerradas cuadros BT y celdas MT, inversores y transformadores).

Para la correcta ubicación del CT, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento.

Las intervenciones consistirán en:

- Excavación de un hueco en suelo de 500 mm de profundidad para su asentamiento.
- Realización de asentamiento mediante cama de arena fina nivelada de espesor 100 mm.
- Realización de base de hormigón de limpieza.
- Realización de solera hormigonada.

• Excavación de zanjas en el parque para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.

Estas zanjas se realizarán, dependiendo de la disponibilidad de espacio existente, a ambos lados de los caminos interiores del parque, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares en dónde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados, tal y como se observa en la siguiente imagen:

El excedente del material no reutilizado será recogido, transportado y almacenado por los vehículos internos de la construcción del parque desde su lugar de extracción hasta una zona de almacenamiento intermedio denominadas “zona de acopio de material excedente de excavación”.

- **Excavación de perforaciones para hincado de los postes de sujeción del vallado perimetral de seguridad del parque.**
- **Instalación de la línea soterrada**

Para la construcción de la línea, los materiales de acopio pueden considerarse de adquisición simultánea a su empleo. Se trata de hormigón prefabricado adecuado a la normativa vigente, encofrados, andamios y otros materiales necesarios para la ejecución de la obra como conductores y cables de tierra que se irán depositando en una zona de acopio próximo a la zona de trabajo, en todo caso en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural.

2.2.14.ZONA DE ACOPIO DE MAQUINARIA

Para facilitar las labores de construcción del parque fotovoltaico se dispondrá de varias áreas auxiliares ubicadas en el interior del perímetro vallado. No supondrá ocupación adicional a la prevista para albergar la planta.

En la figura siguiente se identifica la zona prevista para ubicar las zonas auxiliares de instalaciones y acopios temporales durante la fase de obras. Se prevé un área para el parque de maquinaria, parking de vehículos, punto limpio de residuos y caseta de obras y por otro, para la zona de descarga y acopio temporal de materiales. Estas zonas se acondicionarán y se señalizarán adecuadamente.

Figura 9. Zona de acopios prevista en obra

En general, se evitará la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra debiendo estas operaciones ser realizadas en talleres especializados. No obstante, para evitar cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc. el parque de maquinaria contará con una zona impermeabilizada con solera de hormigón armado con una ligera pendiente de unos 2% que permita recoger los posibles lixiviados en una cuneta perimetral que a su vez desaguará en una arqueta estanca de recogida, en la que se realicen las tareas fundamentalmente asociadas a la maquinaria y vehículos, la cual, tras la finalización de las obras, deberá ser desmantelada y gestionada según su naturaleza. Los residuos de la arqueta serán tratados mediante gestor autorizado.

El almacenamiento de bidones con restos de combustible o aceite se realizará en el punto limpio habilitado. Al menos las zonas que albergan materias o residuos peligrosos deberán estar bajo cubierto sobre suelo impermeabilizado o en un contenedor cerrado de obra. Los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Se colocarán casetas de aseos estancos, para uso de los trabajadores de la obra, realizándose su vaciado periódicamente por gestor autorizado.

Durante la fase de construcción se prevé la instalación de proyectores o luminarias portátiles con suministro eléctrico mediante generador siempre de acuerdo con el RD 1890/2008 por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente en lo referente a contaminación lumínica.

El tipo de maquinaria presente en las instalaciones podría ser a modo de ejemplo el siguiente listado:

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Motovolquete (dumper)
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Hormigonera
- Vibradores eléctricos
- Vibradores neumáticos
- Motoniveladora
- Grupos electrógenos
- Compresores
- Martillos neumáticos
- Amasadora
- Zanjadora
- Manitou
- Herramientas portátiles y manuales

2.2.15. GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se incluye una descripción de los tipos, cantidades y composición de los RCD, producidos en la construcción, diferenciando entre sustancias peligrosas y no peligrosas, indicando los elementos o actuaciones que los generan, el modelo de gestión de cada uno, y la forma en que se aplicarán los principios de jerarquía de los residuos y de economía circular.

Durante la fase de construcción, la gestión de los residuos de construcción y demolición cumplirá con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición (RCD), y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no proceden de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón.

Con respecto a la generación de RCD, se puede hacer la siguiente estimación:

Tabla 4. RCD generados en la fase de obras

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones, fosos y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Embalaje de componentes, protección y transporte de materiales. Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Materiales de construcción del edificio de control.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones, fosos y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección y transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra.	Retirada por Gestos autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	**GESTIÓN**
130305*	Aceites usados	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
150110*	Envases vacíos	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
150202*	Trapos y absorbentes	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
160504*	Aerosoles	Tareas de marcaje y ubicación de instalaciones	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
170503*	Tierras contaminadas	Retirada tierras ante un posible derrame con sustancias peligrosas	Retirada a gestor autorizado para su eliminación

Los residuos de construcción y demolición enumerados en la tabla anterior (residuos inertes y no peligrosos) serán segregados, envasados y etiquetados en la obra y gestionados por una empresa homologada (Gestor Autorizado) para su valorización, o se trasladarán a un vertedero autorizado o, en su caso, al Servicio Público de Eliminación y Valorización de escombros que no procedan de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

En este caso, la zona de estudio (Zaragoza) pertenece a la zona geográfica VI (Ámbito territorial que incluye los Términos municipales de Alfajarín, Bárboles, Botorrita, Cadrete, Cuarte de Huerva, Farlete, Jaulín, María de Huerva, Marracos, Mozota, Nuez de Ebro, Osera de Ebro, Pastriz, La Puebla de Alfindén, Utebo, Villafranca de Ebro, Villamayor de Gállego y Zaragoza) cuyo servicio concesional está adjudicado al Ecoparque Zaragoza.

En lo relativo a los residuos peligrosos serán igualmente gestionados por una empresa homologada (Gestor Autorizado) y trasladados al vertedero autorizado o, en su caso, al Servicio Público de Eliminación de residuos peligrosos, igualmente de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Los residuos procedentes de los trabajos de construcción se acopiarán de forma separada en espacios acondicionados para ello, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios ni en zonas con vegetación natural. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

- Cantidad máxima de RCD almacenados en la obra:
  - Hormigón 80 tn
  - Ladrillos, tejas y cerámicos 40 tn
  - Metal 2 tn
  - Madera 1 tn
  - Vidrio 1 tn
  - Plástico 0,5 tn
  - Papel y Cartón 0,5 tn

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras, así como por el técnico ambiental responsable del Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

Las tierras extraídas se reutilizarán para la restauración de caminos y accesos, plataformas de montaje y canalizaciones subterráneas previa comunicación al Servicio Provincial correspondiente tal y como establece el RD 133/2013 y la Orden APM/1007/2017 sobre valorización de materiales naturales excavados.

El material que no pueda ser utilizado de las excavaciones deberá ser transportado a vertedero autorizado para su gestión.

No está previsto que los cambios de aceites y reparación de maquinaria se realicen en obra aunque si fueran necesarias, estas labores se realizarán en unas zonas específicas dotadas de solera impermeable con sistema de recogida de posibles derrames. Del mismo modo que se dispondrá de una cuba impermeabilizada para la limpieza de hormigoneras. Todos los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo con su clasificación y condición, en contenedores y bajo cubierto hasta su entrega a gestor autorizado.

2.2.16. MOVIMIENTOS DE TIERRA

A continuación, se describen los movimientos de tierra estimados para la obra civil de las siguientes estructuras:

- Acondicionamiento del terreno
- Accesos y viales interiores
- Estructuras de soporte (hincado)
- Zanjas para cables
- Centros de transformación (cimentación)
- Vallado perimetral
- Sistema de vigilancia

Los volúmenes de movimientos de tierra calculados para la planta serán de 21.541 m^3 con un excedente de 5.688 m^3 a reutilizar in situ para mejorar la calidad edáfica del terreno.

- Movimientos de tierra: 21.541 m^3
- Excedente: 5.688 m^3
- Limpieza y Desbroce a máquina: 15.853 m^3
- Anchura caminos internos: 4 metros
- Vallado: 2.588 ml

DESTINO DE LAS TIERRAS EXCAVADAS

Las tierras excavadas para zanjas y canalizaciones se reutilizarán como relleno.

Las tierras sobrantes (5.688 m^3) así como las excavadas para cimentaciones y vallado se extenderán en las propias parcelas (26 ha de superficie) o se utilizarán como cordón perimetral para labores de restauración vegetal. Como última opción, si fuera necesario se podría llevar el excedente de tierras a gestor autorizado, vertedero o utilizar como material de relleno en alguna cantera próxima con un plan de restauración autorizado.

No se prevén excavaciones en roca.

El perfil general de los terrenos donde se proyecta la planta fotovoltaica es mayormente llano con pendientes inferiores a 10 %, con algunas pequeñas lomas dispersas fundamentalmente al norte de la poligonal de afección.

Los movimientos de tierra y eliminación de la tierra vegetal se limitarán a las cimentaciones de los inversores, la excavación de zanjas para las infraestructuras soterradas y la instalación del vallado. Para la línea eléctrica, la instalación será para la apertura de zanjas. De forma previa al inicio de las obras, se ajustarán al detalle los límites de la implantación mediante un jalonamiento por ejemplo, evitando la ocupación innecesaria de vegetación natural tal y como queda recogido en los siguientes apartados del Estudio de Impacto Ambiental.

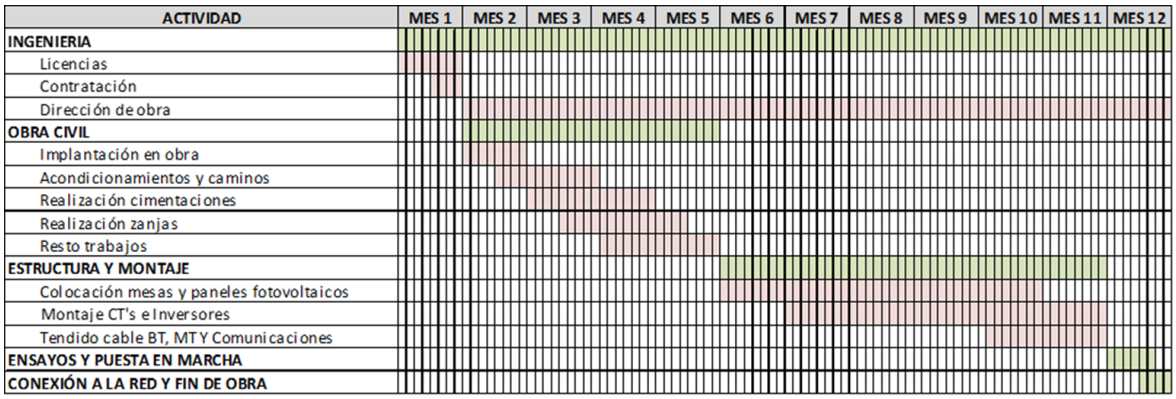
A continuación, se detalla el balance de tierras extraídas y reutilizadas para PFV MITRA

Tabla 5. Balance de tierras RCD

Movimientos de tierra	Desbroce sup.	Excedentes	Sup. disponible
21.541 m3	15.853 m3	5.688 m3	26 ha

2.2.17. CRONOGRAMA

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la Planta Fotovoltaica “MITRA” es de 12 meses a partir del acta de replanteo. Se tiene previsto trabajar en días laborables en horario de actividad constructiva.



2.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

2.3.1. MANTENIMIENTO TÉCNICO

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es mínimo, y normalmente de carácter preventivo. Se considera recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente.

En cualquier caso, para el mantenimiento de la planta fotovoltaica se propone personal específico cualificado que realizara visitas periódicas. Por otro lado, en la instalación deberá existir un Libro de Mantenimiento que contendrá el registro de las operaciones realizadas y las incidencias producidas.

El mantenimiento de la central será entonces:

- Correctivo: reparar los equipos para que vuelvan a funcionar bajo las condiciones de servicio.
- Preventivo: realizar operaciones previas necesarias para que el equipo se mantenga en condiciones de operación el máximo tiempo posible.

2.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

- El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.
- El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.
- El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.

Las operaciones de mantenimiento pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado, tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.

Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de estos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación.

Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. El mantenimiento abarca los siguientes procesos:

Limpieza periódica de los paneles. La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento de este y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. El problema puede llegar a ser serio en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento.

La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles.

La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua

osmotizada por ejemplo, procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel. El agua utilizada procederá de una unidad móvil (cuba).

Se prevé una limpieza anual mediante un sistema de limpieza con pértigas y agua sin utilizar detergentes ni tensoactivos. Se trata de un sistema de limpieza mecánica que utiliza pértigas o pistolas especiales para vidrio, utilizando como apoyo un sistema de equipos de bombeo de agua y mangueras integradas dentro de un vehículo para desplazarlos que tratan el agua in situ mediante sistemas de filtros de partículas y un descalcificador (o agua por osmosis inversa) cuya finalidad es evitar la acumulación de cal que habitualmente porta el agua. La moto bomba llevará acoplada una cuba de unos 2.000 litros como mínimo, estimándose un consumo anual de 100-120 m^3 en fase de funcionamiento.

Si bien es cierto que últimamente se están desarrollando novedosos sistemas robotizados que simplifican el trabajo manual utilizando vapor de agua a presión, también lo es que no todos los paneles solares tienen la misma sensibilidad al rozamiento.

La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:

- Posible rotura del cristal: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térmica inducida por errores de montaje.
- Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.
- El adecuado estado de la estructura portante frente a corrosión.
- La no existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.

Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado. Se procederá a efectuar las siguientes operaciones:

- Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.
- Comprobación de la estanquidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de protección de los terminales. En el caso de observarse fallos de estanquidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado da la caja de terminales, utilizando según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.

El mantenimiento del sistema de regulación y control difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:

- Observación visual del estado y funcionamiento del equipo. La observación visual permite detectar generalmente su mal funcionamiento, ya que éste se traduce en un comportamiento muy anormal: frecuentes actuaciones del equipo, avisadores, luces, etc. En la inspección se debe comprobar también las posibles corrosiones y aprietes de bornas.
- Comprobación del conexionado y cableado de los equipos. Se procederá de forma similar que, en los paneles, revisando todas las conexiones y juntas de los equipos.
- Comprobación del tarado de la tensión de ajuste a la temperatura ambiente, que les indicaciones sean correctas.

- Toma de valores: Registro de los amperios-hora generados y consumidos en la instalación, horas de trabajo, etc.

El mantenimiento de las puestas a tierra: cuando se utiliza un método de protección que incluye la puesta a tierra, se ha de tener en cuenta que el valor de la resistencia de tierra varía durante el año. Esta variación es debida a la destrucción corrosiva de los electrodos, aumento de la resistividad del terreno, aflojamiento, corrosión, polvo, etc. a les uniones de las líneas de tierra, rotura de las líneas de tierra.

Estas variaciones de la resistencia condicionan el control de la instalación para asegurar que el sistema de protección permanezca dentro de los límites de seguridad.

El programa de mantenimiento se basa en:

- Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.
- Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.
- Se proponen revisiones generales anuales, preferiblemente a realizar durante la época del año más seca y consiste en realizar las siguientes medidas:
- Comprobación visual del generador fotovoltaico: detección de módulos dañados, acumulación de suciedad, etc.
- Comprobación de las características eléctricas del generador fotovoltaico
- Comprobación de los ajustes en las conexiones, del estado del cableado, cajas de conexiones y de protecciones.
- Comprobación de las características eléctricas del inversor
- Comprobación de las protecciones de la instalación (fallo de aislamiento...), así como de sus períodos de actuación.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Comprobación de la potencia instalada e inyectada a la red.
- Comprobación del sistema de monitorización.
- Medir la resistencia de tierra, realizándose en el punto de puesta a tierra.
- Medir la resistencia de cada electrodo, desconectándolo previamente de la línea de enlace a tierra.
- Medir desde todas las carcasas metálicas la resistencia total que ofrecen, tanto las líneas de tierra como la toma de tierra.
- Mantenimiento de los equipos de protección: la comprobación de todos los relés ha de efectuarse cuando se proceda a la revisión de toda la instalación, siguiendo todas las especificaciones de los fabricantes de estos.

En resumen, este plan de mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actuaciones:

- Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.

- Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por otra empresa que disponga del contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

En las visitas de mantenimiento preventivo se le entregará al promotor copia de las verificaciones realizadas y las incidencias acaecidas, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa) y la fecha de la visita.

2.3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Incluye:

- La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.

- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

- Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

2.3.4. MANTENIMIENTO VEGETAL

Además del mantenimiento técnico es necesario un mantenimiento y control de la vegetación.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará mediante pastoreo o por medios manuales o mecánicos a demanda con una previsión de pluviometría normal de 3 veces al año, evitando en todo caso la aplicación de herbicidas.

Este mantenimiento vegetal se realizará solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas no ocupadas.

2.3.5. EDIFICIO DE CONTROL

Durante la fase de funcionamiento, se prevé la presencia permanente de una persona responsable de la planta en tres turnos diarios para cubrir las 24 horas. El equipo de técnicos encargado de las operaciones de mantenimiento estará compuesto por unas 30 personas, aunque su presencia no será continua.

Los residuos no peligrosos generados serán los propios de un comedor, aseos y vestuario como por ejemplo restos orgánicos, envases, etc. asimilables a urbanos. Los residuos peligrosos que se pueden generar serán restos de aceites y lubricantes, trapos y absorbentes, aerosoles y envases vacíos. Todos los residuos serán segregados en contenedores correctamente etiquetados y almacenados en la caseta de control hasta su entrega a gestor autorizado. Se estima una producción de residuos peligrosos en todo caso inferior a 10 t/año.

La generación de energía eléctrica a partir de energías renovables no requiere el consumo de agua por lo que las instalaciones no disponen de suministro de agua corriente. El agua necesaria para saneamiento se traerá mediante camión cisterna.

En la fase de funcionamiento, se instalará una fosa séptica para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en la subestación y edificio de control. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado.

Todos los residuos que se puedan generar durante la fase de funcionamiento del parque como consecuencia de las operaciones de mantenimiento se retirarán del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, quedando el entorno libre de cualquier residuo.

2.4. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO

Se desmantelarán las instalaciones al final de la vida útil de la planta solar o cuando se rescinda el contrato con el propietario de los terrenos, restaurando el espacio ocupado para lo que se redactará un proyecto de restauración ambiental que deberá ser informado por el órgano ambiental.

Las fases para el desmantelamiento de las infraestructuras son las siguientes:

1) Desconexión de la instalación

2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT.

3) Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y su estructura soporte.

4) Desmantelamiento de la instalación eléctrica subterránea de MT y Edificios Power Station.

5) Restauración vegetal y paisajística.

3. CONSIDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Este apartado se incluye la exposición y descripción de las alternativas estudiadas para los principales elementos del proyecto, y la justificación de las razones de las propuestas de selección de alternativa del promotor, teniendo en cuenta los aspectos funcionales, económicos o sociales y sus efectos ambientales.

Para la generación y selección de alternativas, se ha procurado evitar las siguientes casuísticas:

- Alternativas incompatibles con la planificación sectorial/ territorial de energía o con los instrumentos de ordenación del territorio y planificación del suelo.
- Ubicación en áreas que perjudiquen las estrategias de desarrollo local o rural del territorio, o sean incompatibles con otras actividades susceptibles de generar más empleo y de fijar más población en el medio rural o de mayor calidad agronómica (p. ej. cultivos en regadío o secano intensivos en mano de obra).
- Propuestas que provoquen un gran rechazo de la población local y sus instituciones.
- Emplazamientos que no sean viables por falta de acuerdo con los propietarios del suelo.
- Ubicación del parque y subestación a menos de 1 km de núcleos habitados o áreas con usos sensibles (residencial, sanitario, docente o cultural).
- El tendido eléctrico de alta tensión no se planteará a menos de 200 m de núcleos habitados o a menos de 100 m de viviendas aisladas u otras edificaciones de uso sensible.
- Se evitarán parcelas que incluyan nivelaciones del terreno u otros cambios importantes en el relieve.
- Evitar terrenos con pendiente mayor del 5-10 %, o alternativamente en suelos con niveles erosivos iniciales superiores a 10 t/ha.año.
- No ubicar las infraestructuras sobre extensiones apreciables de vegetación natural o de hábitats de interés comunitario.
- Descartar proximidad a humedales o embalses conectados a la red hidrográfica.
- No ubicar el parque o subestación en zonas que ocupen dominio público hidráulico, zona de servidumbre, zonas inundables o zonas de protección de captaciones.
- Descartar espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, espacios naturales protegidos y áreas protegidas por instrumentos internacionales, ni en su inmediato entorno (1-2 km para el parque, 1-5 km para el tendido eléctrico en ZEPA) o sus zonas periféricas de protección.
- Fuera de áreas críticas de planes de conservación o recuperación de especies amenazadas de flora o fauna, en particular de aves esteparias.
- Evitar afecciones a montes de utilidad pública, vías pecuarias, otros bienes de dominio público.

- No ocupar elementos declarados infraestructura verde, en particular si son corredores migratorios o tienen valor para la conectividad y coherencia de la Red Natura 2000.
- Considerar posibles afecciones sobre Lugares de Interés Geológico.
- Descartar afecciones sobre figuras de protección del paisaje o en áreas incluidas en catálogos de paisajes singulares o sobresalientes, en laderas (pendiente > 5 %) u otras posiciones expuestas de gran visibilidad, y en superficies incompatibles con los objetivos o normas de calidad del paisaje establecidos.
- No afectar Bienes de Interés Cultural, espacios de la Lista del Patrimonio Mundial o figuras de importancia equivalente, así como en sus inmediatos entornos (500 m) o sus respectivos perímetros de protección.
- Descartar zonas con nivel de riesgo de impacto ambiental frente a accidentes graves o catástrofes muy elevado.

Por el contrario, para la ubicación y desarrollo del proyecto se ha intentado priorizar los siguientes criterios de localización:

- Alternativas en suelos genéricos, zonas industriales, áreas de transición o ya alteradas (entorno de grandes urbes, de polígonos industriales, de grandes infraestructuras), suelos degradados (vertederos, escombreras) u otras superficies carentes de valor biológico.
- La compactación o utilización de tendidos aéreos preexistentes frente a la construcción de nuevos tendidos eléctricos aéreos.
- Localizaciones del parque próximas a la subestación de evacuación, frente a localizaciones distantes.
- En igualdad del resto de condiciones, priorizar áreas ya alteradas por este tipo de proyectos.

Las alternativas que se plantean deben ser técnica, económica y funcionalmente viables y ser compatibles con la normativa ambiental, sectorial y de ordenación del territorio. No se consideran funcionalmente viables las alternativas que no incluyan todos los elementos necesarios para producir y evacuar la energía producida a la red de transporte (REE) actualmente existente. Ni las alternativas sobre ámbitos territoriales cuya normativa o planificación considere expresamente prohibido o incompatible este tipo de proyectos.

3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN

La alternativa de “No Acción” consiste en NO desarrollar el proyecto del parque fotovoltaico de “PFV MITRA” y la LSMT.

Por lo tanto, la alternativa “Cero” o de no construcción del parque, si bien no afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona, así como en la sostenibilidad del modelo de producción energética.

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no desarrollarse las obras de construcción del parque solar fotovoltaico.
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación de este.
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro.

Desventajas:

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.
- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades óptimas para la transformación de la energía solar en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera. Además, se trata de una zona altamente antropizada próxima a otras que actualmente ya están siendo explotadas para los mismos fines.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por esta causa.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos “trabajos verdes” o “green jobs”) asociados a un parque fotovoltaico.

Por todo ello, no cabe duda de la importancia del proyecto en el contexto europeo, su singularidad y su importancia regional tanto desde la perspectiva de la lucha contra el cambio climático como desde la economía regional y local.

3.1.2. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 del proyecto de PFV MITRA, se ubica en el término municipal de Zaragoza, en las inmediaciones del Polígono PLAZA y propone una ocupación de superficie total de 45,52 ha, así como una evacuación de la energía generada mediante una línea eléctrica soterrada de 6,50 km hasta el punto de enganche final SET PLAZA (TM Zaragoza) En la siguiente imagen se puede ver la propuesta de la Alternativa 1.

Figura 10. Detalle de la Alternativa 1 planteada

Parcelas afectadas

TM	Parcela	Polígono	Sup. parcela	Sup. ocupada	Ref. catastral
Zaragoza	6	116	187 ha	45,52 ha	50900A116000060000GL

Accesos a la ubicación del parque fotovoltaico

La ubicación del proyecto cuenta con numerosos accesos debido al entramado de carreteras y vías de acceso que comunican con el polígono PLAZA. Se pueden identificar múltiples accesos, partiendo un gran número de ellos de la viaria A-2 y desde el propio polígono. También mencionar la importante red de caminos rurales en la zona.

Línea eléctrica de evacuación

Tal y como se ha mencionado, la línea eléctrica de evacuación plantea un trazado soterrado de 6,50 km de longitud que comenzaría en el centro de transformación del parque y que recorrerían

el trayecto hasta la conexión SET PLAZA ubicada en la plataforma logística, término municipal de Zaragoza, aprovechando las sinergias positivas de carreteras y caminos existentes del polígono industrial.

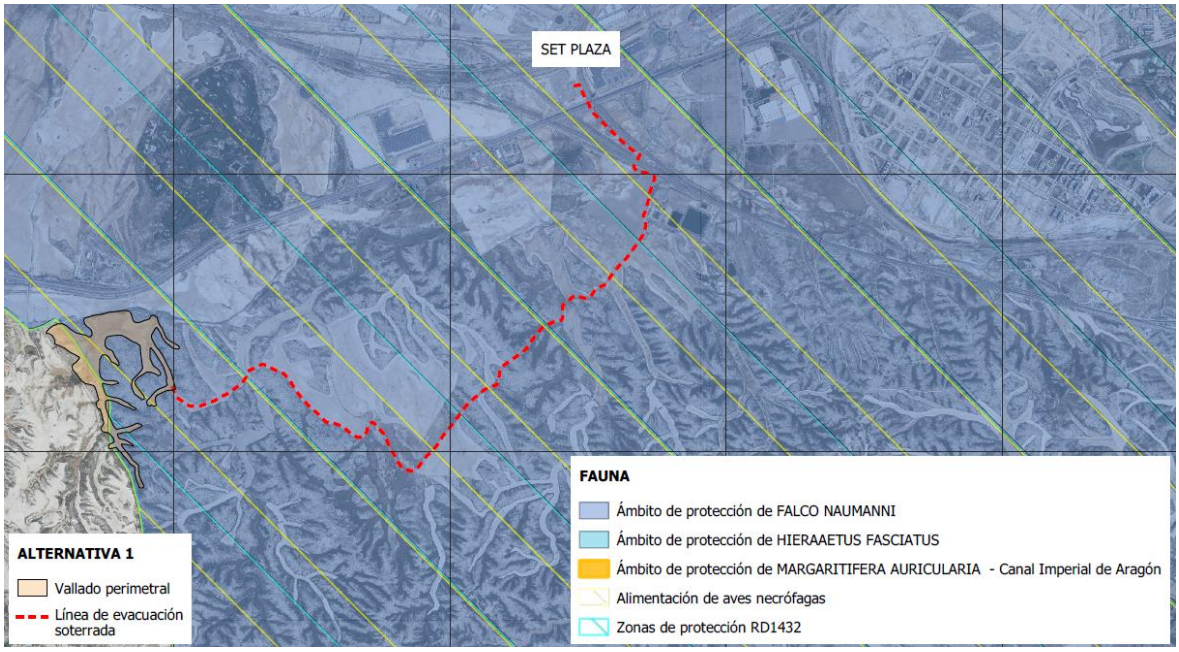
Presencia de otras infraestructuras

Esta Alternativa 1 presenta una sinergia positiva en cuanto a infraestructuras, debido a la cercanía a la mencionada A-2 y al centro logístico de Zaragoza, ubicado al Este de la implantación.

Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, la Alternativa 1 se sitúa en el área de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) aunque fuera de cualquier área crítica. Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica quedaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como dentro del ámbito de aplicación del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", aunque al plantearse soterrada, evitaría cualquier riesgo sobre la avifauna. En la siguiente imagen se puede observar el constructivo de la alternativa 1 y las áreas identificadas como de importancia para la avifauna.

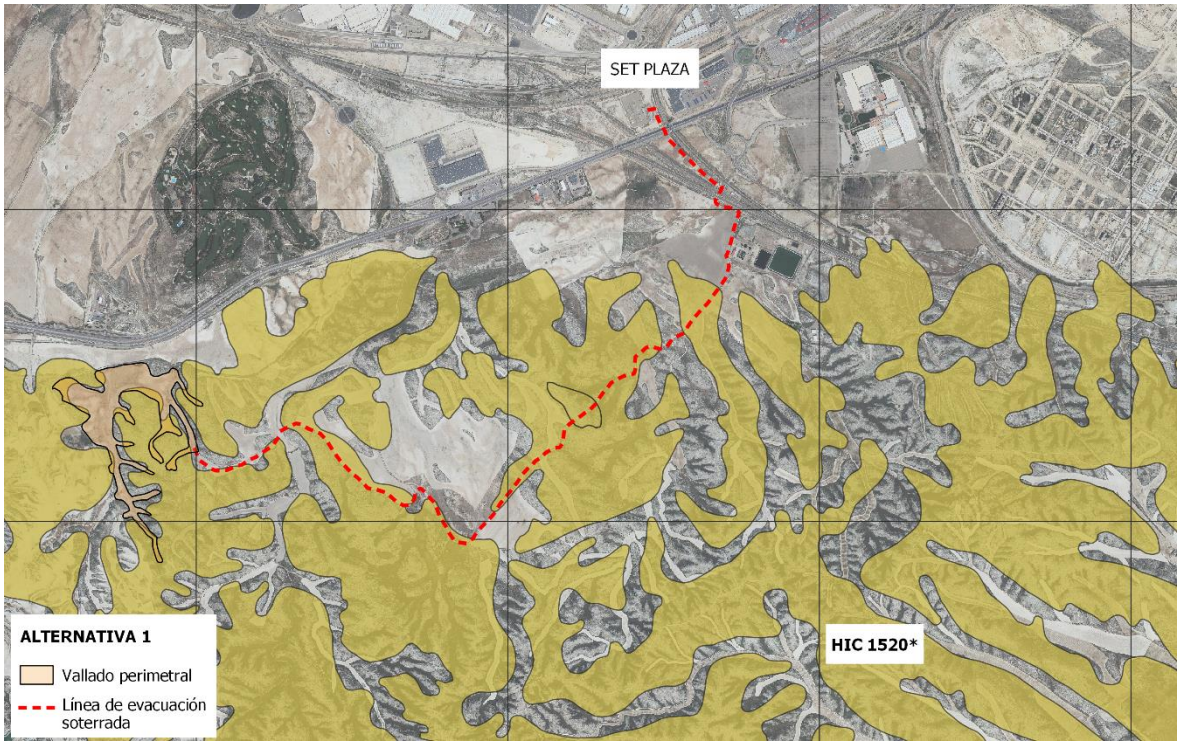
Figura 11. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de avifauna



Afecciones sobre hábitats de interés comunitario. HIC

La alternativa 1 prevé la construcción en una zona cartografiada como Hábitat de Interés Comunitario (1520* estepas yesosas de carácter prioritario) aunque se prevén ubicar en la medida de lo posible, las infraestructuras sobre campo de cultivo y caminos agrícolas intentando afectar lo mínimo a la vegetación natural de la zona. Sin embargo, al ser las vales agrícolas tan estrechas en esta situación, la disposición de los paneles solares y vallado tendría que invadir parte de la vegetación natural colindante con las consiguientes acciones de desbroce y limpieza del terreno.

Figura 12. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1

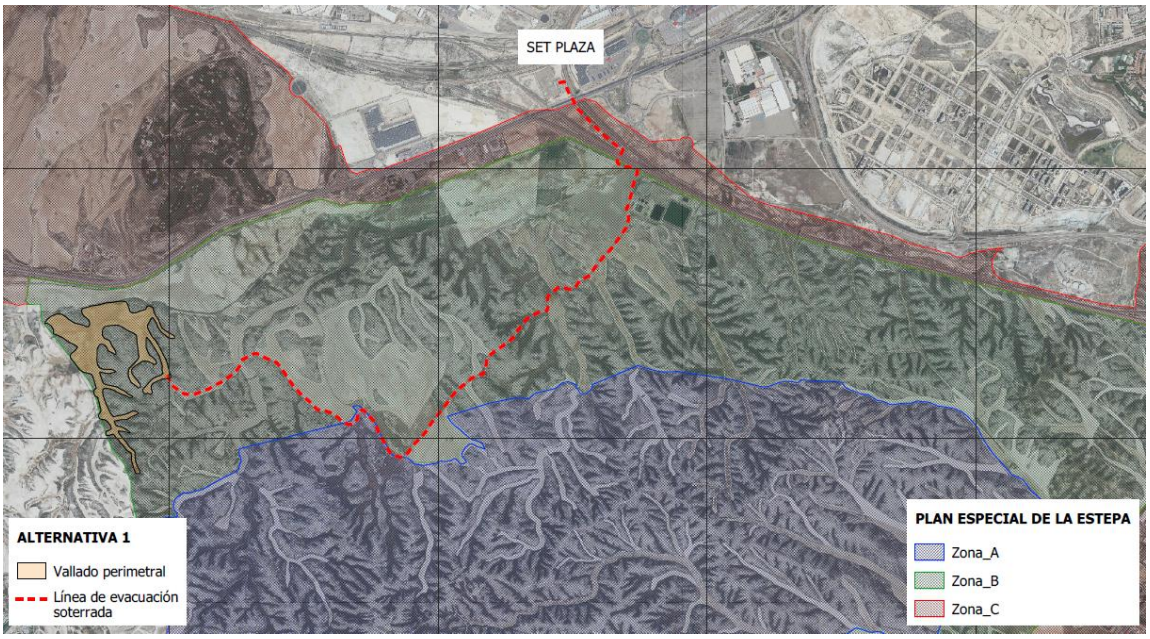


Figuras ambientales y Plan Especial de la Estepa y Suelo No Urbanizable

La zona de actuación no afecta a ningún espacio clasificado de la Red Natura, ni ENP, ni PORN, no hay humedales ni Lugares de Interés Geológico.

La parcela objeto de estudio se sitúa en la Zona B del Plan Especial de la Estepa cuyo objetivo final es la preservación y conservación de los valores naturales del medio estepario y su avifauna asociada.

Figura 13. Alternativa 1 y Plan Especial de la Estepa



Movimientos de tierra

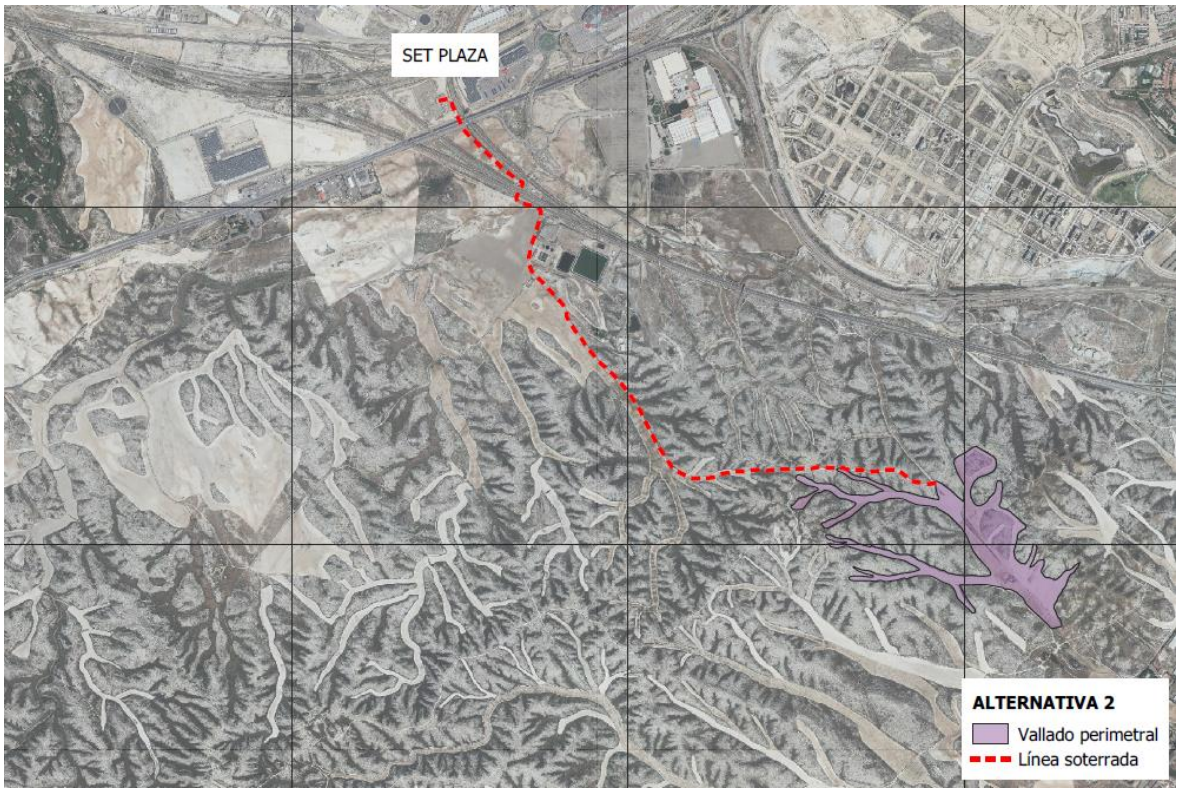
Las parcelas de implantación son campos de cultivo de pendiente < 10%, por lo que no se prevén grandes movimientos de tierra. Sin embargo, las parcelas de acceso contiguas presentan pendientes de 18% de media. La línea soterrada discurre por el borde de caminos y viales por lo que no se prevén afecciones directas sobre la vegetación.

3.1.3. ALTERNATIVA 2

Ubicación

La alternativa 2 se ubica al sureste del polígono logístico de PLAZA. Se trata de una superficie de unas 28 ha correspondiente a un área agrícola sobre vales fundamentalmente. Se propone una línea soterrada de evacuación de 4,85 km de longitud, por caminos existentes, aunque un pequeño tramo afectará directamente a vegetación natural. Las pendientes de las vales agrícolas no superan en ningún caso el 10%.

Figura 14. Detalle de la Alternativa 2 propuesta



Parcelas afectadas

TM	Parcela	Polígono	Sup. parcela	Sup. ocupada	Ref. catastral
Zaragoza	7	105	213 ha	19,8 ha	50900A105000070000GM
Zaragoza	2	106	329 ha	6,5 ha	50900A106000020000GH

Accesos

El acceso a la zona de estudio dispone de numerosos viales y caminos, aunque el acceso hasta la parcela agrícola no es directo por lo que habría que acondicionar nuevos viales de acceso para el paso de maquinaria y vehículos.

Línea eléctrica de evacuación

Tal y como se ha mencionado, la línea eléctrica de evacuación plantea un trazado soterrado de 4,85 km que comenzarían en el centro de transformación del parque y que recorrerían el trayecto hasta la conexión a la SET existente PLAZA (TM Zaragoza), aprovechando las sinergias positivas de carreteras y caminos existentes. En este caso particular, la instalación de la línea de evacuación requiere la apertura de zanjas por zonas de vegetación natural para conectar unos tramos con otros.

Presencia de otras infraestructuras

La Alternativa 2 está muy próxima al polígono PLAZA por lo que la zona de influencia cuenta con numerosas infraestructuras, siendo colindante con la A-2 y con el centro logístico de Zaragoza con un grado alto de antropización.

Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, esta Alternativa 2 se sitúa también en el área de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) aunque fuera de áreas críticas. Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica quedaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como dentro de un área del “Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión”, aunque al ser totalmente soterrada no se prevén afecciones significativas sobre la avifauna.

Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario

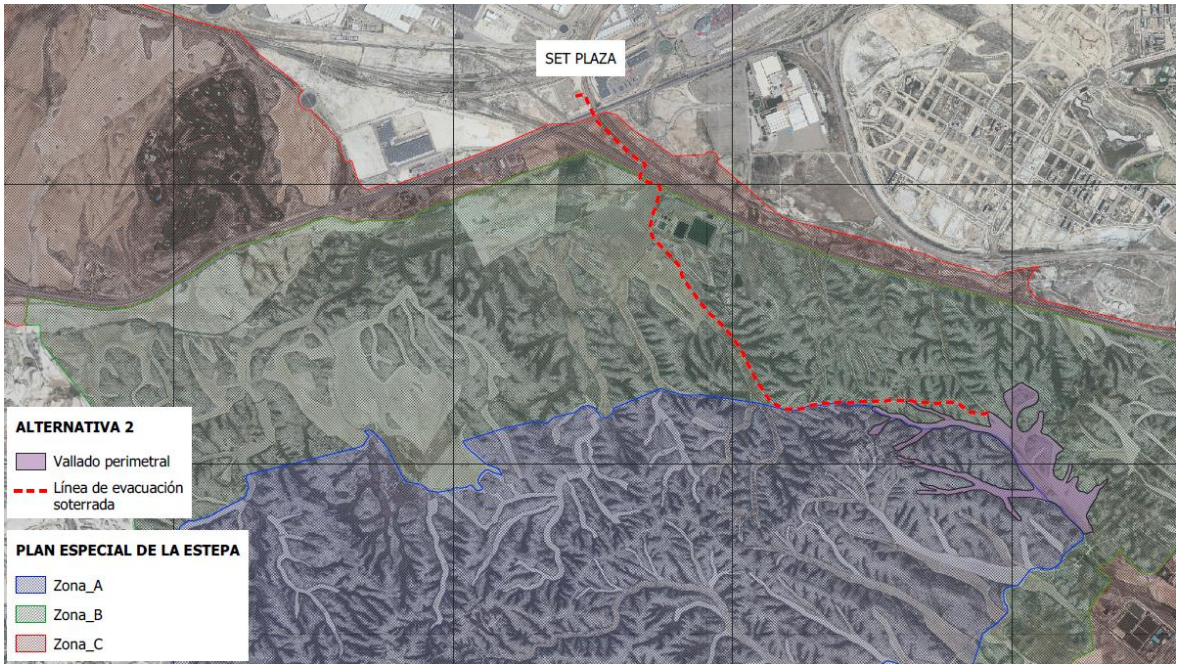
El trazado de la línea de evacuación queda incluido en una zona cartografiada como Hábitat de Interés Comunitario (1520* estepas yesosas de carácter prioritario). Aunque se prevé ubicar en la medida de lo posible por caminos agrícolas existentes, un pequeño tramo requiere de la apertura de zanjas por vegetación natural con la consiguiente afección sobre el matorral estepario.

Figuras ambientales y Plan Especial de la Estepa y Suelo No Urbanizable

La zona de actuación no afecta a ningún espacio clasificado de la Red Natura, ni ENP, ni PORN, no hay humedales ni Lugares de Interés Geológico.

Las infraestructuras de la alternativa 2 se sitúan entre la Zona A y B del Plan Especial de la Estepa con mayor grado de proteccion cuyo objetivo final es la preservación y conservación de los valores naturales del medio estepario y su avifauna asociada.

Figura 15. Alternativa 2 y Plan Especial de la Estepa



Movimientos de tierra

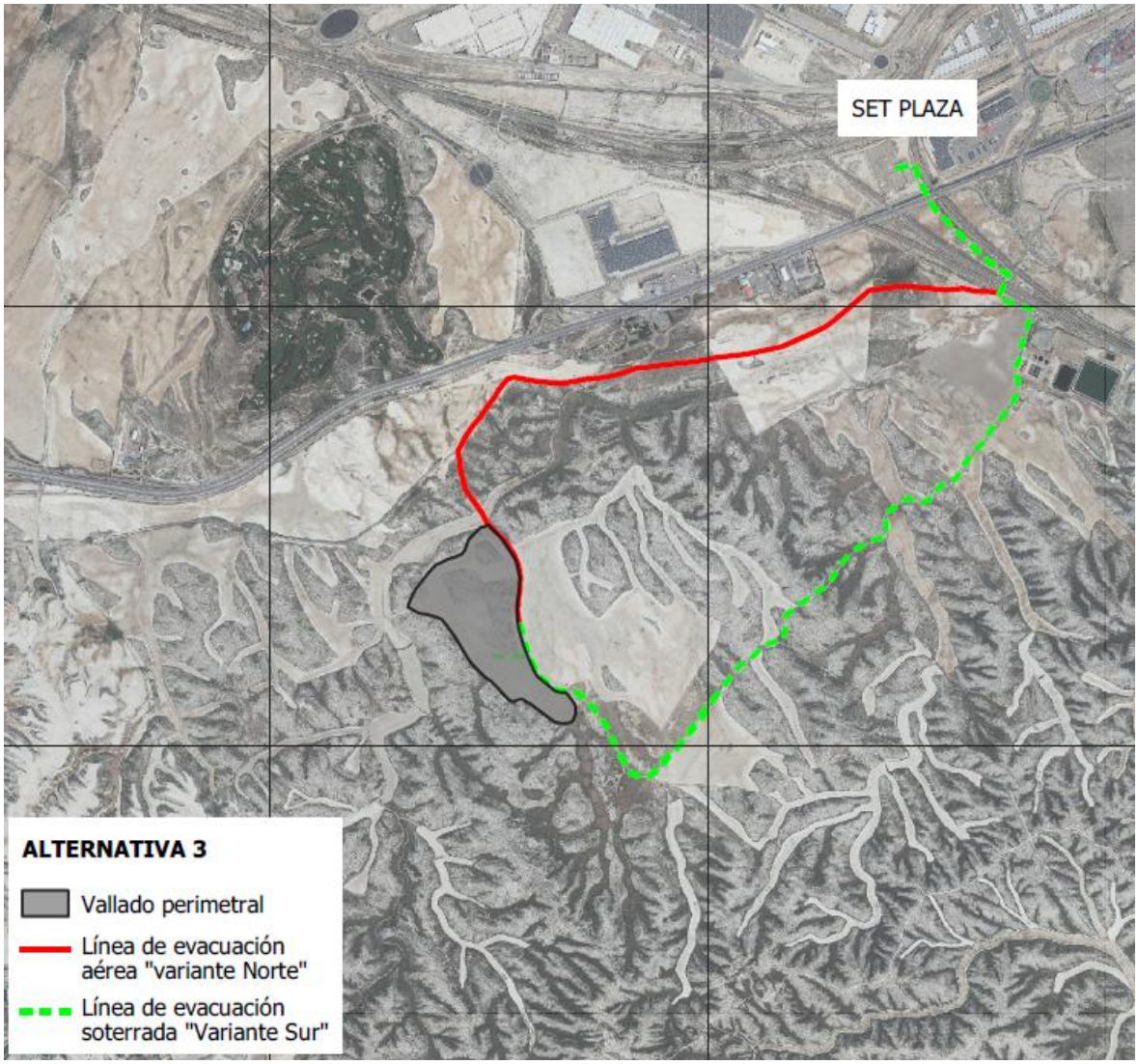
La parcela presenta una orografía bastante regular no llegando a superar el 10% de pendiente. Por lo que los movimientos de tierra no se prevén significativos para la implantación de la planta. Para la línea de evacuación será necesario abrir nuevas zanjas para comunicar distintos tramos de línea.

3.1.4. ALTERNATIVA 3

Ubicación

La ubicación de la alternativa 3 se plantea muy próxima al polígono logístico PLAZA, en la confluencia entre la autovía A2 y la línea de ferrocarril AVE Madrid- Barcelona; sobre terreno de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la construcción de 26 ha de ocupación y una línea eléctrica para la evacuación de la energía generada hasta la subestación de enganche SET PLAZA (TM Zaragoza).

Figura 16. Detalle de la alternativa 3 con dos líneas de evacuación posibles



Parcelas afectadas

TM	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	SUP. OCUPADA	REF. CATASTRAL
Zaragoza	118	1	103 ha	26 ha	50900A108000010000

Accesos

De forma análoga a las anteriores alternativas, la Alternativa 3 presenta una gran accesibilidad por la presencia tanto de carreteras como de la red de caminos en la zona de implantación. El acceso a la parcela será directo desde el camino que conduce a la EDAR de PLAZA, por lo que no se prevé la apertura de nuevos viales de acceso.

Línea eléctrica de evacuación

VARIANTE A. LINEA AEREO SOTERRADA POR EL NORTE

La Alternativa 3 plantea una línea eléctrica aéreo-soterrada de una longitud total de 4,70 km total y 20 apoyos de celosía. El último tramo a su paso por suelo urbanizable del término municipal de Zaragoza se plantea soterrado para evitar incompatibilidades con el polígono industrial y el planeamiento urbanístico.

VARIANTE B. LINEA SOTERRADA POR EL SUR

Se plantea la posibilidad de aprovechar en gran medida el trazado de la línea de evacuación soterrada del parque fotovoltaico proyectado denominado PFV PLAZA I Y PLAZA II, del mismo promotor. Por lo tanto, se diseña el trazado del tramo subterráneo inicial compartido con la Línea Subterránea para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica en proyecto.

De esta manera se podrán soterrar más de 3 km de línea eléctrica para reducir el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna en general y más especialmente de las especies esteparias muy frecuentes en la zona. El equipo técnico ha realizado una serie de cálculos justificativos para albergar los dos tipos de líneas de evacuación necesarios (15 kV para PFV MITRA y 132 kV para PFV PLAZA) en una misma zanja. La línea de evacuación de 132 kV necesita unas dimensiones mayores para soterrar el cableado por lo que la apertura de la zanja será un poco más ancha y profunda para albergar los distintos tipos de conducciones a dos alturas.

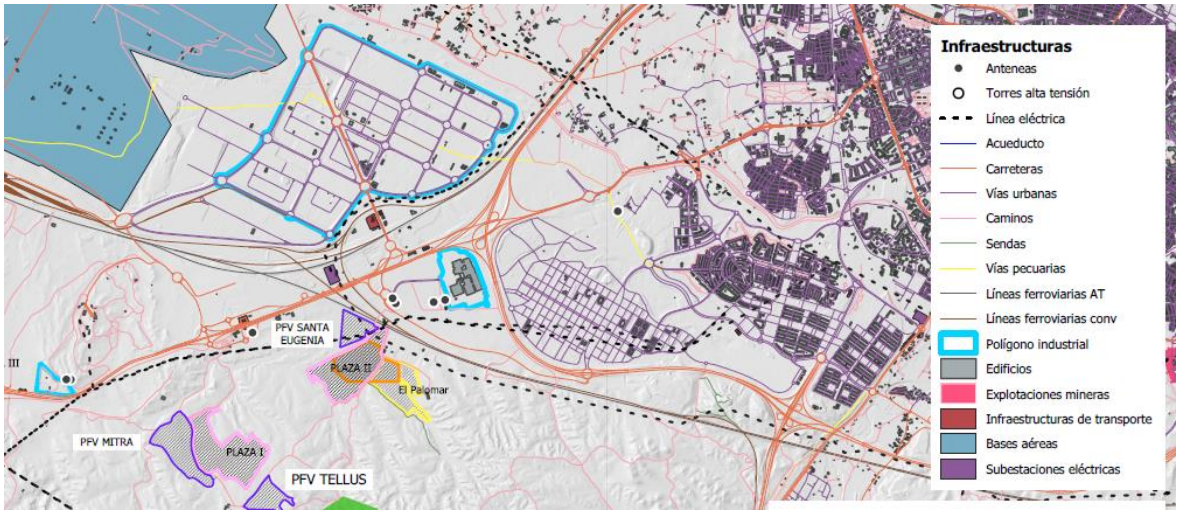
Además, la infraestructura de evacuación de la central fotovoltaica "PLAZA I" y la de la central fotovoltaica "PLAZA II", se comparte durante buena parte de su trazado, para minimizar las instalaciones eléctricas necesarias y en consecuencia la afección medioambiental generada.

Presencia de otras infraestructuras

Esta Alternativa también cuenta con numerosas infraestructuras cercanas a las implantaciones, como son la EDAR PLAZA, la autovía A2, el ferrocarril (AVE), carreteras y circunvalaciones, otras líneas de alta tensión, etc. que le confieren a la zona un alto grado de antropización, disminuyendo considerablemente la calidad paisajística e integrándose perfectamente en los usos destinados en el ámbito de estudio.

Además, precisamente la existencia de estas infraestructuras en el ámbito de estudio como son la carretera de circunvalación, las vías del ferrocarril del ADIF, una línea aérea existente de alta tensión de ENDESA y la línea de evacuación proyectada del parque fotovoltaico PLAZA aprovecha las sinergias y disminuye el efecto acumulativo de nuevas líneas aéreas previstas.

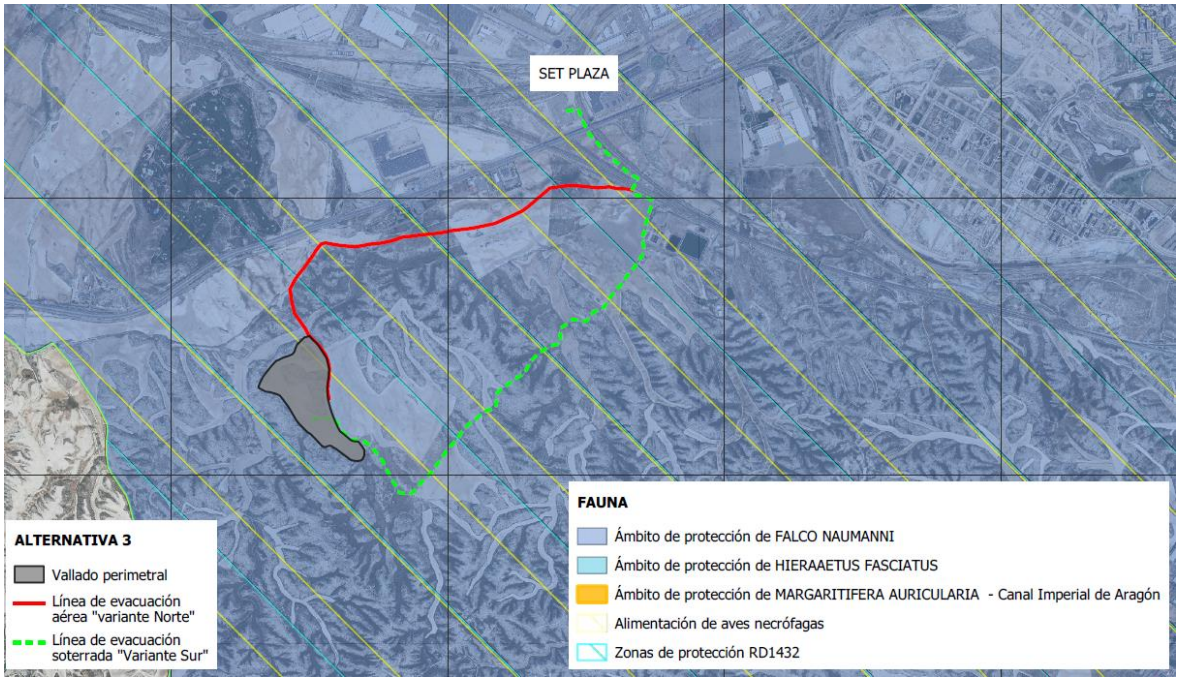
Figura 17. Infraestructuras existentes y proyectadas



Avifauna

Con respecto a la avifauna protegida de la zona, la alternativa 3 se sitúa en el ámbito del cernícalo primilla aunque fuera de su área crítica, así como en la zona de aplicación del RD 1432 y zona de alimentación de aves necrófagas. La línea eléctrica planteada compartiendo zanja con el PFV PLAZA reduce el impacto asociado a la mortalidad por colisión y/o electrocución contra el tendido ya que el 100 % del trazado será soterrado.

Figura 18. Figuras de protección fauna. Alternativa 3



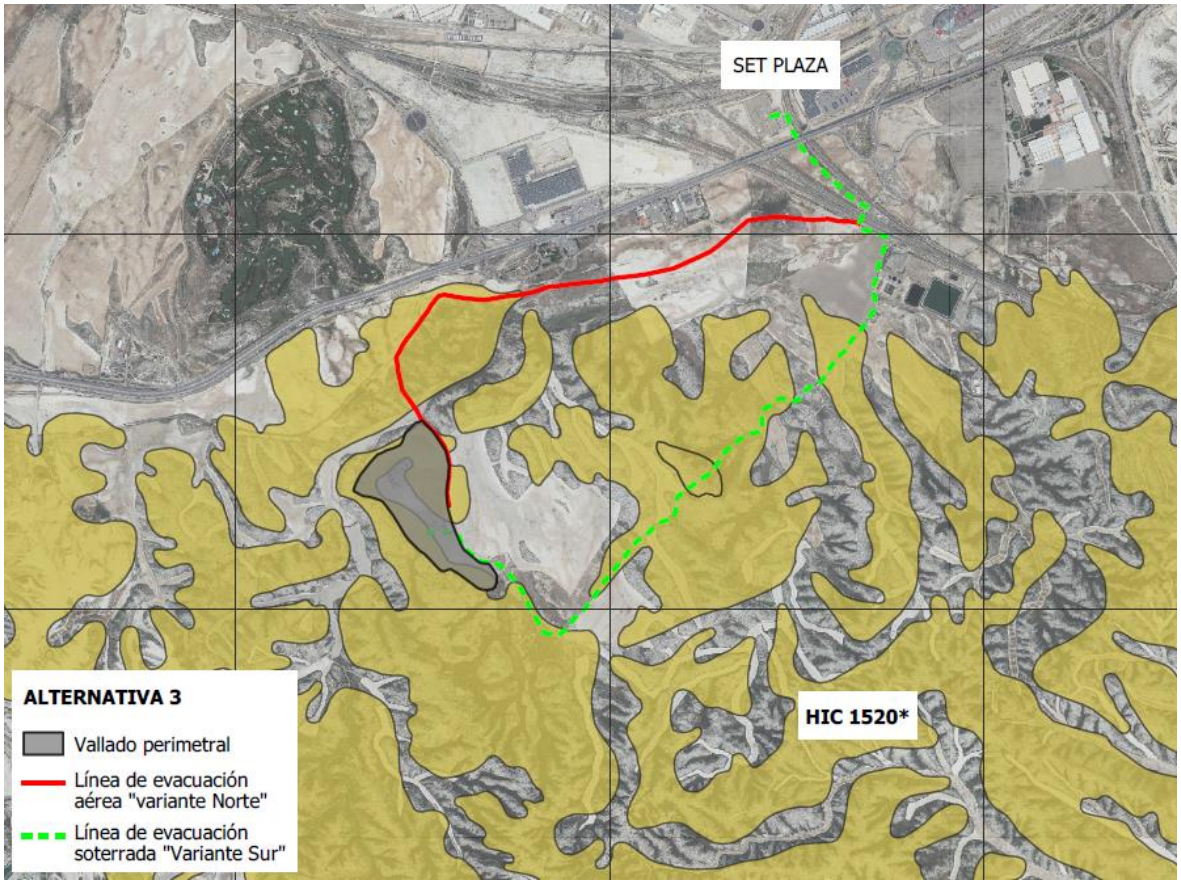
Afecciones sobre hábitats de interés comunitario

La zona de estudio queda incluida en una zona cartografiada como Hábitat de Interés Comunitario (1520* estepas yesosas de carácter prioritario) aunque la planta fotovoltaica se ubicará íntegramente sobre campos de cultivo sin afectar apenas vegetación natural. Además, cabe destacar que la cercanía al polígono industrial y otras infraestructuras existentes ha provocado que la vegetación natural haya desaparecido prácticamente siendo un espacio bastante degradado incluso con algunos restos de escombros y RCD en la propia parcela de implantación.

En cuanto a la variante Norte, la instalación de los 20 apoyos supone una afección directa sobre la vegetación para instalar las cimentaciones de los soportes siendo necesario realizar una excavación de tierras para instalar los dados de hormigón de 220x110x360 cm, por unidad más los caminos de accesos y las plataformas de acopios.

Por su parte, la variante sur compartiendo el trazado de la línea soterrada del PFV PLAZA, no implica afección directa sobre las especies gipsícolas protegidas ya que esa zona está totalmente degradada y antropizada sin apenas vegetación natural. Además, el trazado de las líneas soterradas discurrirá en todo momento por o al lado de caminos existentes disminuyendo las posibles afecciones sobre la vegetación.

Figura 19. Afección sobre HIC. ALTERNATIVA 3

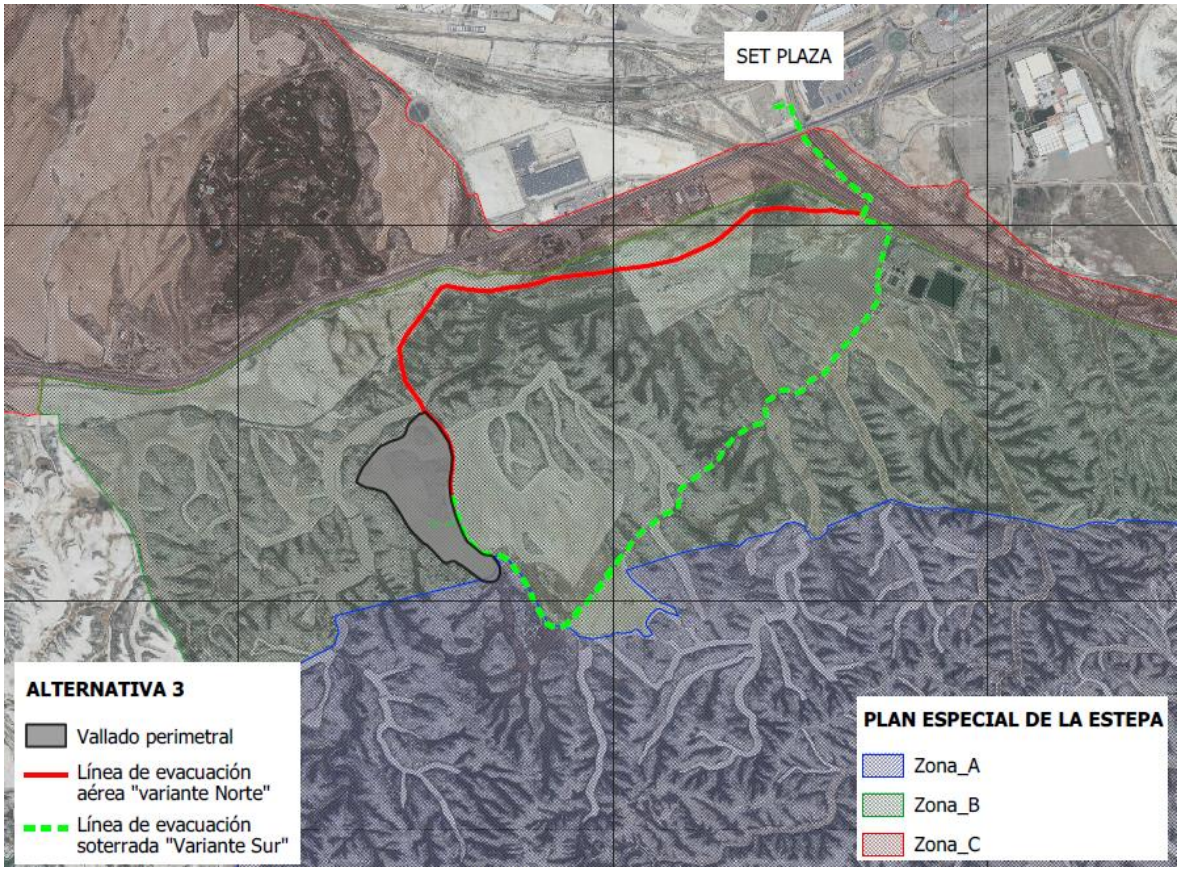


Figuras ambientales y Plan Especial de la Estepa y Suelo No Urbanizable

La zona de actuación no afecta a ningún espacio clasificado de la Red Natura, ni ENP, ni PORN, no hay humedales ni Lugares de Interés Geológico.

La parcela de implantación del parque se sitúa en la Zona B del Plan Especial de la Estepa cuyo objetivo final es la preservación y conservación de los valores naturales del medio estepario y su avifauna asociada.

Figura 20. Plan Especial de la Estepa. Alternativa 3



Movimientos de tierra

La parcela objeto de estudio es totalmente llana por lo que no se prevén movimientos de tierra significativos. No será necesario abrir nuevos accesos ni acondicionar los existentes.

En cuanto a la instalación de la línea eléctrica de evacuación, si se tiene en cuenta la variante aérea al norte, los movimientos de tierra serán necesarios para instalar las cimentaciones de los 20 apoyos y sus caminos de acceso que podrán ser restituidos tras la instalación salvo los que sean necesarios para labores de mantenimiento.

Para el caso de la variante soterrada por el sur, solo será necesario abrir una sola zanja para los 3 parques fotovoltaicos (PFV PLAZA I, PFV MITRA Y PFV TELLUS) ya que, aunque sea de mayores dimensiones que una zanja unifilar, los movimientos de tierra asociados serán considerablemente menores que la alternativa norte.

3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afección a zonas con vegetación natural o hábitats de interés comunitario, Red Natura y a la avifauna silvestre entre otros.

Tabla 6. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3. VARIANTE NORTE	ALTERNATIVA 3. VARIANTE SUR
Sup. de la planta FV	45,52 ha	28 ha	26 ha	26 ha
Longitud de la línea	LSMT: 6,50 km	LSMT: 4,85	LAMT: 3,21 km LSMT: 1,50 km	LSMT: 4,9 km
Nº de apoyos	0	0	20	0
Movimientos de tierra	Alto	Medio	Medio	Bajo
Relieve	Muy irregular	Llano	Llano	Llano
Zonas con problemas de erosión	No	No	No	No
Red de caminos de acceso	Existentes	Existentes y nueva creación	Existentes y nueva creación	Existentes
Proximidad Infraestructuras existentes	Si	Si	Si	Si
Cursos y masas de agua	No	No	Barranco la Peñaza	No
Afección de terrenos	Suelo No Urbanizable + Plan Especial de La Estepa (Zona B)	Suelo No Urbanizable + Plan Especial de La Estepa (A)	Suelo No Urbanizable + Plan Especial de La Estepa (Zona B)	Suelo No Urbanizable + Plan Especial de La Estepa (Zona B)
Usos del suelo	Tierra arable + PR	Tierra arable + PR	Tierra arable + PR	Tierra arable + PR
RED NATURA, ENP	No	No	No	No
Hábitat de interés comunitario 1520*	Accesos, vallado y paneles	Soterramiento línea	Instalación de algunos apoyos	No
Vías pecuarias o MUP	No	No	No	No
Molestias Avifauna RD 1432	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio-alto	Riesgo bajo
Especies amenazadas	Cernícalo + alondra	Cernícalo + alondra	Cernícalo + alondra	Cernícalo + alondra
Calidad paisajística	Baja	Baja	Baja	Baja
Fragilidad paisajística	Baja	Baja	Baja	Baja
Visibilidad	Alta pero medio altamente antropizado e industrial	Alta pero medio altamente antropizado e industrial	Alta pero medio altamente antropizado e industrial	Alta pero medio altamente antropizado e industrial

De la tabla anterior y la descripción previa de las alternativas, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Analizando las 3 alternativas, se comprueba que las plantas fotovoltaicas se ubican en una zona de características ambientales similares: zona agrícola, altamente antropizada e industrializada, se asientan sobre tierras arables fundamentalmente, presencia puntual de pasto arbustivo, no hay afección a RED NATURA/ENP, ni Vías pecuarias, ni MUP. No se esperan grandes movimientos de tierra en las alternativas 2 y 3 (pendiente del terreno < 7%), mientras que la pendiente media de los terrenos para acceder a la alternativa1 es muy irregular superando el 10%, por lo que los movimientos de tierra de la alternativa 1 serán un poco más significativos.

- La superficie de ocupación de la planta es menor para el caso de la alternativa 3 por lo que la alternativa 3 tiene menor afección sobre la ocupación del suelo. En todos los casos, las plantas fotovoltaicas se pretenden ubicar sobre parcelas de cultivo de secano aunque la estrechez de las vales en las alternativas 1 y 2, implica la ocupación parcial de terreno forestal para la implantación de infraestructuras (paneles, vallado y zanjas).

- En cuanto a la afección sobre la avifauna, las 3 alternativas se encuentran en el ámbito de protección del cernícalo primilla y alondra duponti, además de ser una zona de aplicación del RD 1432. Ante los posibles efectos por colisión y electrocución con la línea aérea de la alternativa 3 Variante Norte con 20 apoyos, representa una afección más significativa que las propuestas soterradas.

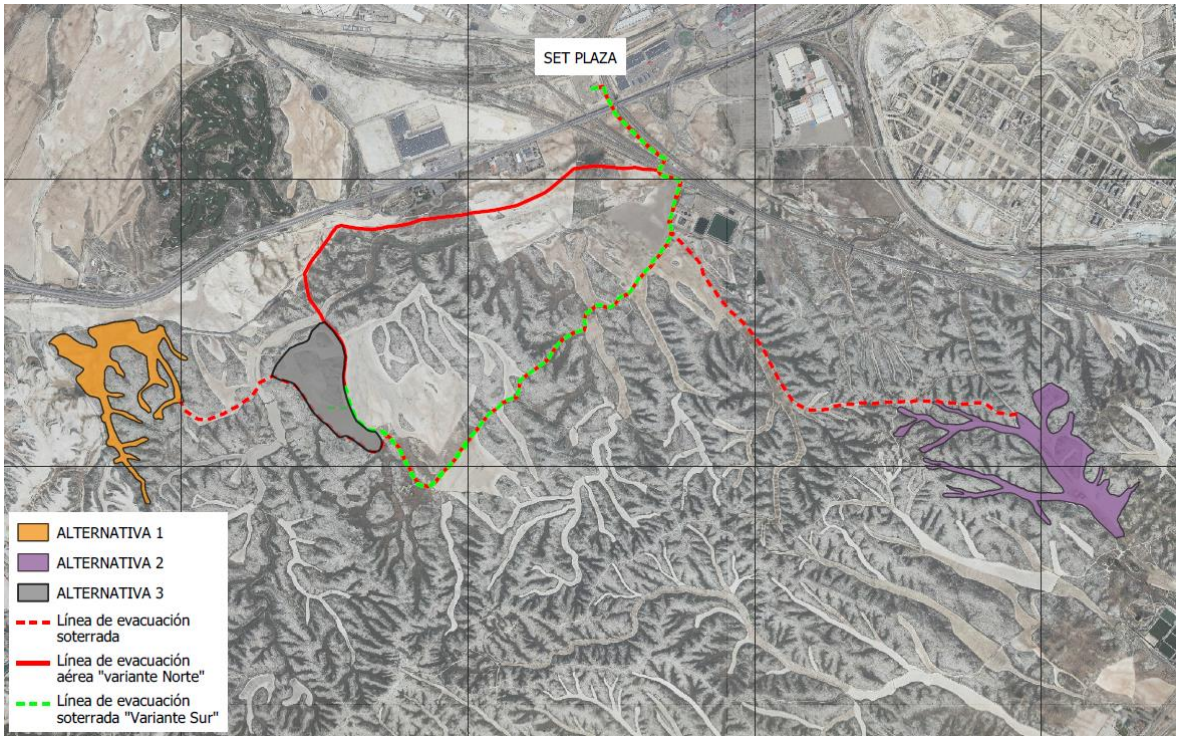
- Considerando las afecciones sobre los hábitats de interés comunitario, el trazado de las líneas de evacuación de las 3 alternativas atraviesa una zona cartografiada como HIC 1520* de estepas yesosas de carácter prioritario. Aunque cabe destacar que presentan un estado de conservación bastante bajo en las inmediaciones del polígono y vías de comunicación. La alternativa 3 Variante Sur no afecta a vegetación natural protegida ya que discurre por una zona altamente antropizada totalmente degradada y desnaturalizada entre la A-120 y la Z-40. Además, el trazado soterrado discurrirá siempre por o al lado de caminos existentes por lo que se verá muy disminuido el impacto sobre la vegetación compartiendo infraestructuras de evacuación con otros proyectos fotovoltaicos proyectados. En el caso de la alternativa 2, al no existir caminos rurales o agrícolas para garantizar todo el trazado soterrado, resulta necesario abrir zanjas en algunos tramos de vegetación natural afectando directamente el HIC 1520*.

- Para la variante aero soterrada, los apoyos se prevén ubicar en la medida de lo posible sobre terreno cultivado, caminos o superficie desprovista de vegetación natural. No obstante, será necesaria la apertura de accesos de forma localizada y puntual para la instalación de los apoyos y zonas de acopio en concreto para 20 apoyos en su caso, lo que puede provocar afecciones significativas sobre la vegetación.

- En cuanto al paisaje, el impacto visual de la planta será importante para cualquiera de las 3 alternativas, aunque la zona periurbana y la presencia de numerosas infraestructuras y vías de comunicación, reduce considerablemente la calidad paisajística de la zona de estudio.

- Por su parte, las alternativas de soterramiento de la línea suponen la disminución del impacto paisajístico respecto a la variante aero soterrada propuesta.

Figura 11. Comparativa de las Alternativas analizadas



Una vez contrapuestos los puntos y comparados los criterios técnicos y ambientales de las alternativas estudiadas, se pueden presentar de forma esquemática los siguientes resultados.

Tabla 7. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veget.	Fauna	LIC/ZEPA/ENP	Paisaje	Patrimonio	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL, GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DEL PFV + LINEA											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DEL PFV + LINEA											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DEL PFV + LINEA											
RESTAURACION PAISAJISTICA											

Tabla 8. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veget.	Fauna	LIC/ZEPA/ENP	Paisaje	Patrimonio	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL, GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DEL PFV + LINEA											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DEL PFV + LINEA											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DEL PFV + LINEA											
RESTAURACION PAISAJISTICA											

Tabla 9. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veget.	Fauna	LIC/ZEPA/ENP	Paisaje	Patrimonio	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL, GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DEL PFV + LINEA											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DEL PFV + LINEA											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DEL PFV + LINEA											
RESTAURACION PAISAJISTICA											

C. Compatible	<25
M. Moderado	25<|<50
S. Severo	50<|<75
Crítico	>75
Positivo +	+
Muy Positivo ++	++

3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3. Variante Sur. línea totalmente soterrada y compartida.**

Esta alternativa se ubica sobre un terreno primordialmente llano, por lo que los movimientos de tierra serán mínimos para la nivelación de los mismos; la parcela de implantación se corresponde con un campo de cultivo de secano sin apenas vegetación natural. Los usos del suelo son compatibles con el desarrollo de la actividad.

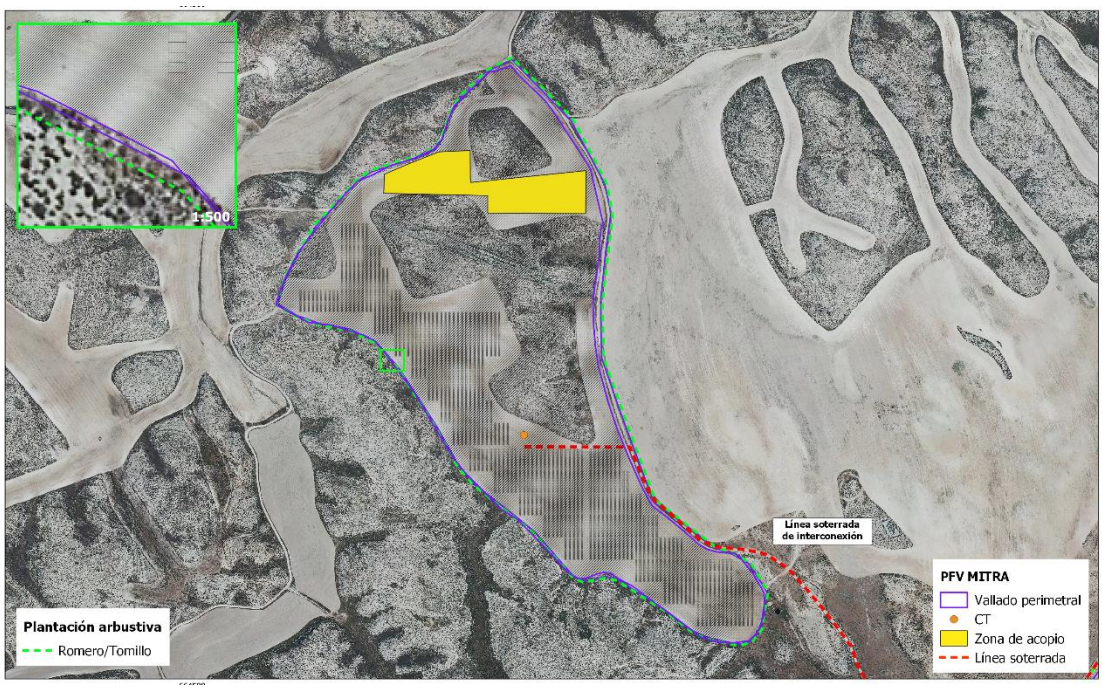
No se afecta a ningún espacio catalogado como Espacio Natural Protegido, ni perteneciente a la RED NATURA, humedales o Lugares de Interés Geológico. Tampoco hay afección sobre el dominio público pecuario ni forestal. No hay masas de agua superficiales o barrancos, por lo que no hay afección al dominio público hidráulico.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, comparte infraestructuras con las PFV TELLUS y PFV PLAZA, por lo que disminuye el efecto acumulativo por la instalación de nuevas líneas. Además, al ser 100% soterrada, disminuye totalmente los riesgos de colisión y electrocución contra el tendido eléctrico, además de situarse fuera de los límites del hábitat potencial de la alondra de dupont. El impacto paisajístico de la línea soterrada también se ve considerablemente reducido.

No se prevén afecciones significativas sobre los HIC 1520* ya que la implantación de la planta se realiza íntegramente sobre campo de cultivo sin afectar ningún tipo de matorral gipsícola. Por su parte, el trazado soterrado por el norte de las vías del ferrocarril queda delimitado por la Z-40 y la circunvalación siendo una zona altamente antropizada y degradada sin apenas vegetación natural protegida.

Se trata de una zona alejada suficientemente de núcleos urbanos circundantes, con posibilidad de acceso directo y con acuerdos disponibles por parte de los propietarios de los terrenos.

Figura 21. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea



4. INVENTARIO AMBIENTAL

El estudio del medio o caracterización 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 de la infraestructura, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y territorial 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.

En base a lo anterior, se ha estructurado este apartado de la siguiente forma: en primer lugar, se analizan los factores abióticos, referidos a la geología e hidrología, al clima, ante la posibilidad de afección durante la fase de obras prestando especial atención al posible incremento de las tasas de erosión del terreno originado por la construcción de las plataformas de soporte de los paneles y la adecuación de caminos y pistas de accesos. El siguiente apartado referido al medio natural, analiza de forma específica las comunidades vegetales presentes en el ámbito de estudio y su valor de conservación, así como la fauna asociada a los biotopos presentes en el área, prestando especial atención a la avifauna. Asimismo, se abordan las posibles afecciones sobre el bienestar social como ruidos, vibraciones, campos electromagnéticos, etc. Se incorporarán las conclusiones de los estudios arqueológicos realizados en la zona de actuación como análisis del patrimonio cultural y se estudiará el impacto paisajístico (visual) de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas. Además, se exponen las afecciones del medio socioeconómico que suelen ser en general, de tipo positivo.

4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD

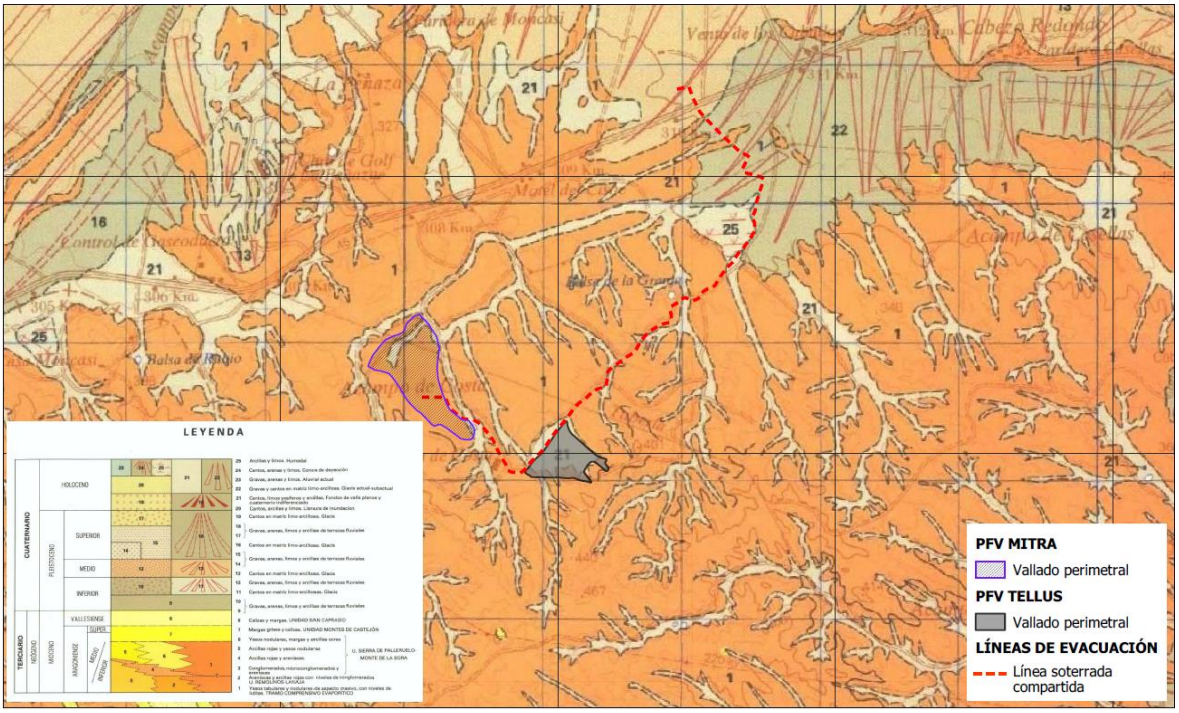
4.1.1. GEOLOGÍA

Geológicamente la zona de estudio se encuentra situada en la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, donde sus depósitos de carácter continental, esencialmente evaporíticos, pertenecientes al Mioceno, se disponen de forma sub- horizontal.

La ubicación del parque fotovoltaico “MITRA” se encuentra en la hoja número 383 “Zaragoza” de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de cada la zona de implantación del parque solar fotovoltaico (en adelante, PFV):

HOJA 383 “ZARAGOZA”
01 Yesos tabulares y nodulares de aspecto masivo, con niveles de lutitas.
09 Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales.
12 Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales.
13 Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis.
18 Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales.
21 Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado.
22 Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual.
25 Arcillas y limos. Humedal

Figura 22. Entorno geológico "MITRA"



Fuente: IGME

Los materiales que configuran el territorio que comprende la hoja, se encuentran en el terciario y el cuaternario, a continuación, se describen las unidades geológicas citadas anteriormente a pie de imagen:

(01) Yesos tabulares y nodulares de aspecto masivo, con niveles de lutitas: A título descriptivo, está constituido por una alternancia de yesos y lutitas de colores rojos o grises. Los yesos forman capas decimétricas y bancos con texturas de nódulos alabastrinos a masivo aturronado y las lutitas, de colores rojos, pardos, violáceos o grises, son de aspecto masivo, bioturbadas y débilmente carbonatadas. Hay capas de yeso lenticular y capas de yeso en megacristales, sobre todo hacia la base de la serie, en tanto que abunda el yeso nodular en capas, o bien como nódulos con textura chicken wire, en los tramos arcillosos hacia techo.

(09) Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales; (12) Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales. Se han definido mediante tres perfiles realizados en el río Huerva, que han sido correlacionadas con las del Ebro. La secuencia de la superior a la inferior es de 120, 90, 65, 45, 30 y 20 m sobre el nivel del cauce actual, y están constituidas por conglomerados, arenas y limos con estructuras sedimentarias de origen fluvial.

(13) Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis. Los depósitos de glacis se encuentran localizados en la vertiente norte de la "muela" y en el margen meridional del cauce del río Ebro. Se atribuyen al Pleistoceno, por correlación con los niveles de terrazas, los tres sistemas más antiguos, que se corresponden con las de 90, 65 y agrupación de 20 a 45 m.

(18) Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales. Se consideran de edad Holoceno los depósitos de las terrazas inferiores, situadas a 1 y 5 m sobre el cauce actual, los depósitos aluviales actuales, los glacis recientes y los depósitos de "vales" y fondos de valle, conos de deyección y humedales.

(21) Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado; (22) Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual- subactual; (25) Arcillas y limos. Humedal: Se consideran de edad Holoceno los depósitos de las terrazas inferiores, situadas a 10 y 5 m sobre el cauce actual, los depósitos aluviales actuales, los glacis recientes y los depósitos de "vales" y fondos de valle y humedales (25).

4.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de la memoria de la hoja número 383 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza "Zaragoza", se pueden distinguir 3 áreas de comportamiento geotécnico:

Área I: Se incluyen en esta área el conjunto de los depósitos terciarios aflorantes. Su composición predominante es yesífera, apareciendo en paso lateral hacia el SO terrígenos cada vez más groseros. Su techo es carbonatado.

Área II: Se incluyen en esta área los distintos niveles de glacis generados durante el Cuaternario, así como las vales y áreas endorreicas.

Área III: Se incluyen en esta área los depósitos de terraza que ha ido generando el Ebro a lo largo de su evolución cuaternaria, así como los depósitos de conos y aluviales actuales.

4.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del Parque Fotovoltaico "MITRA" y la línea soterrada de media tensión, se corresponde con un tipo de categoría: Aridisol. A continuación, se define dicho tipo de suelo:

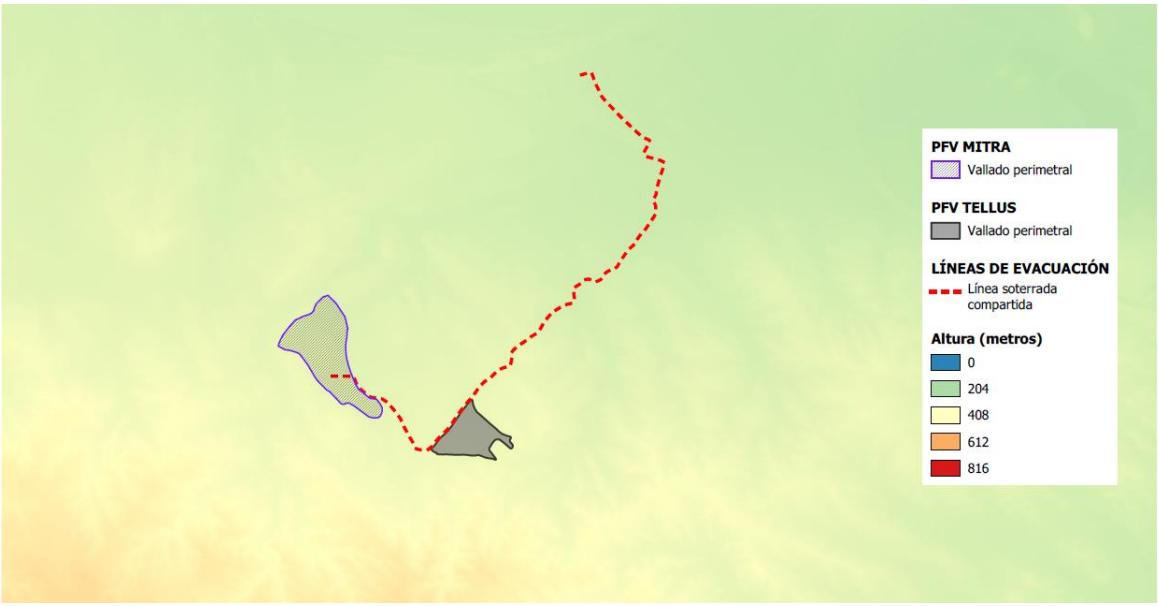
Aridisol: Son suelos presentes en regiones áridas con un régimen climático donde la evapotranspiración mayor a la precipitación durante la mayor parte del año, pertenecen al régimen de temperatura árido.

4.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La hoja de Zaragoza está situada en la zona central de la Depresión Terciaria del Ebro, en su sector aragonés, donde los materiales detríticos, evaporíticos y carbonatados de edad Mioceno, se disponen de forma tabular con ligera pendiente hacia los valles de los ríos Ebro y Jalón.

El vértice nororiental de la hoja está recorrido por el cauce del río Ebro que atraviesa la ciudad de Zaragoza con dirección NO-SE y cota de 185-190 m, a cuyo valle actual descienden las vertientes que arrancan de las altiplanicies de La Muela y de La Plana con alturas medias de 600 m separadas por el río Huerva.

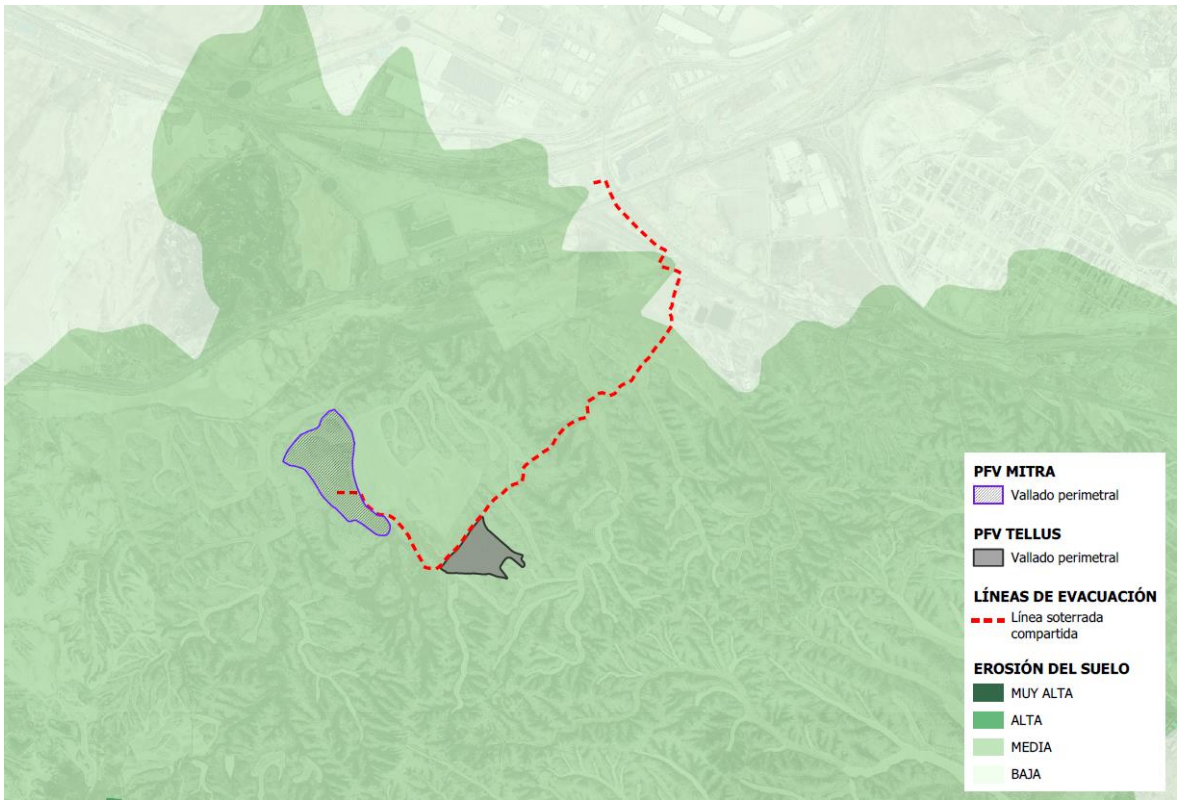
Figura 23. Modelo digital del terreno "MITRA"



Fuente. SITAR Aragón

Según información descarada del MITECO las infraestructuras del PFV se encuentran sobre suelos con un riesgo de erosión medio y bajo. En la siguiente figura se puede ver la zonificación de erosión para la zona de estudio.

Figura 24. Riesgo de erosión del suelo en "MITRA"



4.2. AGUA

4.2.1. HIDROLOGÍA

La hoja de Zaragoza está atravesada por el río Ebro en su esquina nororiental, discurriendo en dirección noroeste-sureste, sobre terrenos poco consolidados del Terciario continental. En la mitad oriental, se localiza el río Huerva, afluente del río Ebro por su margen derecha, produciéndose su confluencia en la ciudad de Zaragoza, que se sitúa en el borde noreste de la hoja.

El régimen del río Ebro en esta zona, se caracteriza por el predominio de aguas altas de noviembre a mayo y pronunciados estiajes en los meses de julio y agosto.

Sobre el río Huerva, se localiza la presa de Las Torcas -situada en la hoja contigua por el sur, única obra que regula este afluente del río Ebro representado en la presente hoja. El río Ebro está controlado por la estación aforos N°11, situada en Zaragoza y localizada en el borde nororiental de la hoja.

Destacan por su importancia los ríos Huerva y Ebro, quedando el río Ebro ubicado a más de 6,5 km al Norte de la del proyecto, mientras que el Huerva será cruzado por el tramo soterrado de la línea eléctrica de evacuación. También mencionar el Barranco de la Peñaza, que se encuentra a 100 m al Norte de la implantación, aunque no afecta al presente proyecto.

4.2.2. HIDROGEOLOGÍA

Según la información consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la zona de estudio se encuentra la unidad hidrogeológica 09.04.06 denominada “Aluvial del Ebro, Tudela-Gelsa”.

Esta UH ocupa el aluvial del río Ebro desde aguas arriba de Tudela hasta Sástago, así como el del Jalón (aguas abajo de Rueda de Jalón), el del Huerva (a partir de Muel), y el del Arba en su parte baja. Comprende parte de las comunidades autónomas de Aragón y Navarra. Los recursos se estiman en 337 hm^3/año, y las extracciones en 72 hm^3/año.

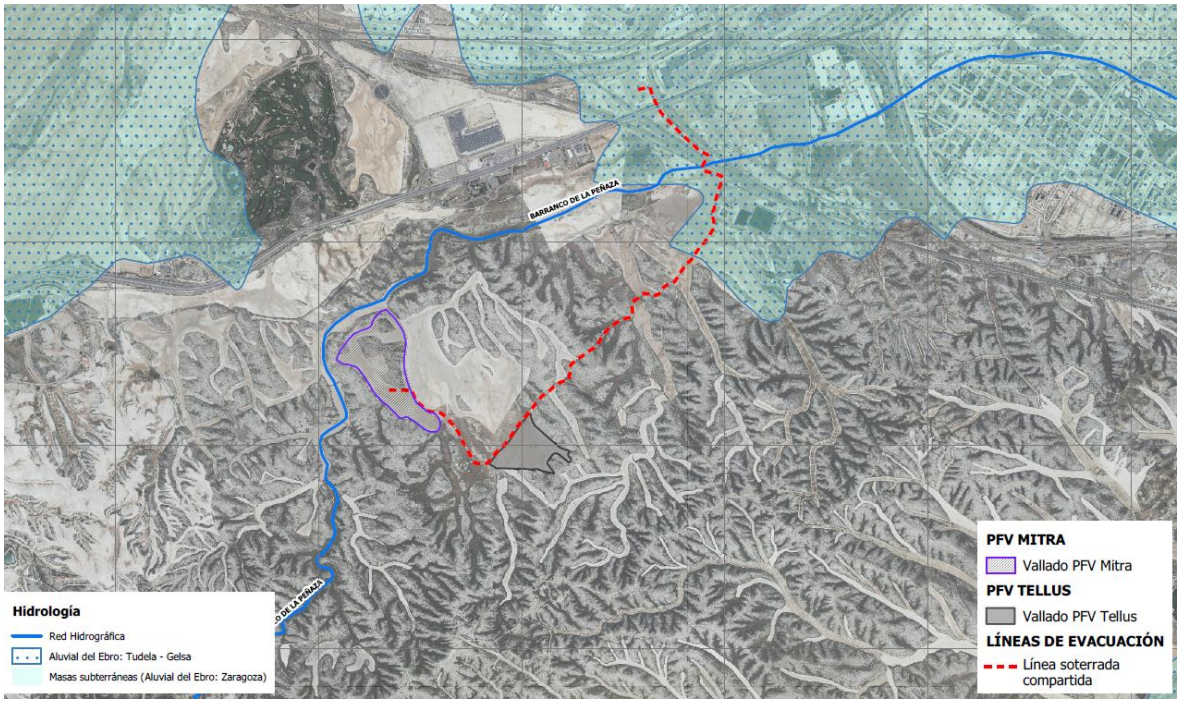
Por otro lado, según la información extraída de la memoria de la hoja número 383 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza “Zaragoza”, el único acuífero importante existente en la hoja de Zaragoza es el denominado *"Acuífero no 62 Aluvial del Ebro"*.

Este acuífero pertenece al curso medio del río Ebro y lo conforman varios niveles de terrazas, la explotación principal se realiza en la terraza actual o llanura de inundación y en la primera y segunda terraza. En la litología de la formación se distinguen dos tramos, uno inferior de gravas rodadas y bastante sueltas y otro superior formado por limos y arcillas con arenas que componen la base de la tierra vegetal cultivable. El substrato impermeable o muro del acuífero lo constituyen las facies evaporíticas del Mioceno. La potencia de los terrenos acuíferos oscila entre 10 y 30 metros, con un espesor saturado medio de 10 a 20 metros. La anchura media del acuífero está comprendida entre 8 y 10 km.

La recarga se efectúa fundamentalmente por la infiltración procedente del retorno de los regadíos. El drenaje se establece a través de los diferentes ríos, por lo tanto, la variación de los niveles está en función del regadío.

Con referencia a la litología de la zona, la permeabilidad es muy baja con origen de Evaporíticas y de tipo “yesos con intercalaciones de lutitas”.

Figura 25. Recursos hidrológicos en el entorno del PFV MITRA



Fuente: CHE

4.3. AIRE Y CLIMA

4.3.1. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

4.3.1.1. FUENTES CONTAMINANTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de emisiones lineales (tránsito interurbano) y puntuales (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras…):

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:

- Carretera A-2, Polígono Centrovía (La Muela) - Nudo Feria de Zaragoza, a menos de 800 m al Norte de la planta fotovoltaica.
- Carretera provincial Z-40, tramo “Ronda Zaragoza”, con un paralelismo con el tramo de la línea eléctrica soterrada.
- Carretera A-23, a menos de 1,5 km al Sur de la línea eléctrica.

Teniendo en cuenta estos datos, la contaminación acústica y atmosférica de la zona de estudio se considera media - baja, otro foco de contaminación a tener en cuenta es aquella que pueda ser producida en los caminos de accesos. En cuanto a dichos focos éstos emiten dos tipos de contaminantes:

- Gases emitidos por los motores de los vehículos que transiten por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxido de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, compuestos orgánicos, etc., emitidos por los tubos de escape de los vehículos de motor.

- Emisiones de polvo (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

- Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de múltiples polígonos o zonas industriales en las proximidades de la ubicación del proyecto, tales como la Feria de Muestras de Zaragoza y la Plataforma Logística de Zaragoza, el Aeropuerto de Zaragoza y la Base Aérea de Zaragoza, ubicados a aproximadamente 3 km del vallado perimetral.

4.3.1.2. GASES DE EFECTO INVERNADERO. HUELLA DE CARBONO

❖ **EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Se procede a calcular las emisiones de CO_2 equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "PFV MITRA", en concreto asociados al transporte de vehículos y maquinaria de la que la organización tiene el control y, por lo tanto, puede incidir directamente en la reducción de sus emisiones. Los cálculos se han realizado bajo las siguientes premisas:

1. Definición de los límites de la actividad y los límites operativos

Con el fin de simplificar los cálculos, no se considera necesaria la contabilización de otros GEI distintos del CO2 en las emisiones asociadas al transporte, por ser en general de un orden de magnitud sustancialmente inferior a las emisiones de CO2.

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel) ya que no se prevén emisiones de alcance 2 (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

2. Elección del periodo de cálculo

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año.

3. Recopilación de los datos de la actividad y buscar los factores de emisión adecuados

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar durante la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 10. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales

	FACTOR DE EMISIÓN*	FUENTE
Diésel	2,467 kg CO2eq/l	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Electricidad	0,20 kg CO2eq/kWh	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2020)

** Las fuentes de donde se extraen los factores de emisión son el Inventario Nacional de Emisiones de España y las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.*

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del cronograma de actividades de la obra del proyecto de ejecución. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de 8 horas/día durante todo proceso de la obra para dar suministro a las casetas de obra, baños, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato se le aplica su factor de emisión (Diésel: 2,467 kg CO2 eq/litro) y se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos da como resultado la emisión total de la maquinaria.

Tabla 11. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto

VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l /h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2eq/l)	Emisión parcial (t CO2eq)	Emisión Total (t CO2eq)
Bulldozer	682,58	29,5	20.135,99	2,467	49,68	581,06
Motoniveladoras	812,59	29,5	23.971,42	2,467	59,14	
Retroexcavadoras	2.519,03	21,32	53.705,74	2,467	132,49	
Camiones tipo dumper	1.787,70	24,5	43.798,63	2,467	108,05	
Tractores con cuba de riego	536,31	18,76	10.061,17	2,467	24,82	
Rulos compactadores	390,04	21,8	8.502,95	2,467	20,98	
Todoterrenos	1.950,22	14,9	29.058,24	2,467	71,69	
Grúas de apoyo	1.820,20	12,4	22.570,52	2,467	55,68	
Generador eléctrico 100 kVA	1.300,14	18,25	23.727,64	2,467	58,54	

- **EN FASE DE FUNCIONAMIENTO**

Se procede a calcular las emisiones de CO_2 equivalentes de los procesos que conlleva la fase de explotación de la Planta Solar "PFV MITRA".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia planta y que principalmente son combustibles diésel).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y la vida útil de la planta considerada 30 años.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en la fase de mantenimiento de la planta.

Tabla 12. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de la planta fotovoltaica

VEHÍCULOS	h/Totales año	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2eq/l)	Emisión parcial (t CO2eq)	Emisión Total (t CO2eq)
Todoterrenos	379,86	14,9	5.659,91	2,467	13,96	22,9
Grúas de apoyo	292,2	12,4	3.623,28	2,467	8,94	

Tabla 13. Emisiones derivadas del mantenimiento de la PFV durante 1 año y durante toda la vida útil

	Emisiones Totales (t CO2eq)
1 año de mantenimiento	22,9
30 años de mantenimiento	687

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto de Planta Solar PFV MITRA se enfocará en la generación de electricidad a partir de la energía Solar, la cual reduce el consumo de combustibles fósiles, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO_2 que van a producir con la operación de estas plantas.

A continuación, se muestran las emisiones de CO_2eq, considerando una producción neta de la planta solar fotovoltaica anual de 11.802 MWh/año y una producción neta de 354.060 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO_2eq, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO2/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2020.

Tabla 14. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de la Planta Solar “PFV MITRA”

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO2eq/kWh)	Emisiones totales ahorradas (t CO2e)
1 año de operación	11.802.000	0,2	2.360
30 años de operación	354.060.000		70.812

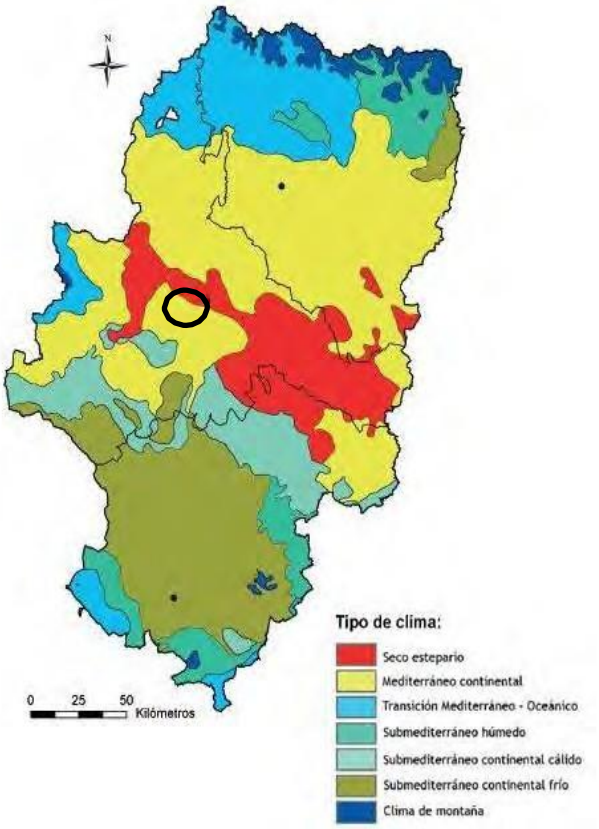
4.3.2. CLIMA

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 topografía, 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 condicionador de su desarrollo.

A continuación, se muestra un mapa climático de la Comunidad Autónoma de Aragón, extraída de los informes publicados por el Instituto Nacional Meteorológico. En dicho mapa puede observarse la zona de estudio remarcada en un círculo negro.

Figura 26. Mapa división climática de Aragón



Según los datos climatológicos aportados por el IGME, el clima de la comunidad autónoma de Aragón es consecuencia de la interacción de dos series de factores que actúan a distinta escala: la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y la influencia que sobre ella ejerce un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los extremos y un amplio sector deprimido en su interior.

Además, cabe destacar que se encuentra en el límite meridional del dominio templado; por ello y más concretamente en la zona de estudio, el clima es de tipo mediterráneo, continental, con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 15ºC y 430 mm respectivamente.

4.3.2.1. TEMPERATURA

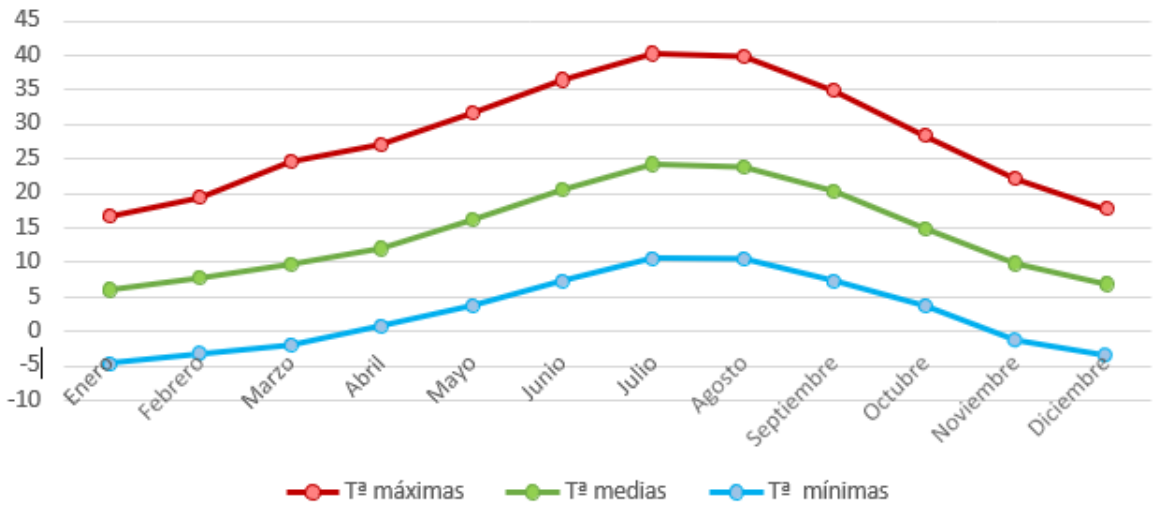
En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según la información obtenida del Atlas Climático Digital de Aragón, pertenecientes del término municipal de actuación dentro de Zaragoza (provincia de Zaragoza). En ella se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas. Los datos se expresan en grados Celsius (ºC).

Figura 27. Temperaturas medias mensuales zona "MITRA"

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Tª máximas (ºC)	16,7	19,4	24,6	27,1	31,6	36,4	40,2	39,8	34,8	28,3	22,1	17,7	*28,2*
Tª medias (ºC)	6	7,7	9,7	12	16,1	20,5	24,2	23,8	20,3	14,9	9,8	6,8	*14,3*
Tª mínimas (ºC)	-4,6	-3,3	-2	0,8	3,7	7,3	10,6	10,5	7,3	3,7	-1,3	-1,3	*2,4*

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

Figura 28. Reparto anual de temperaturas



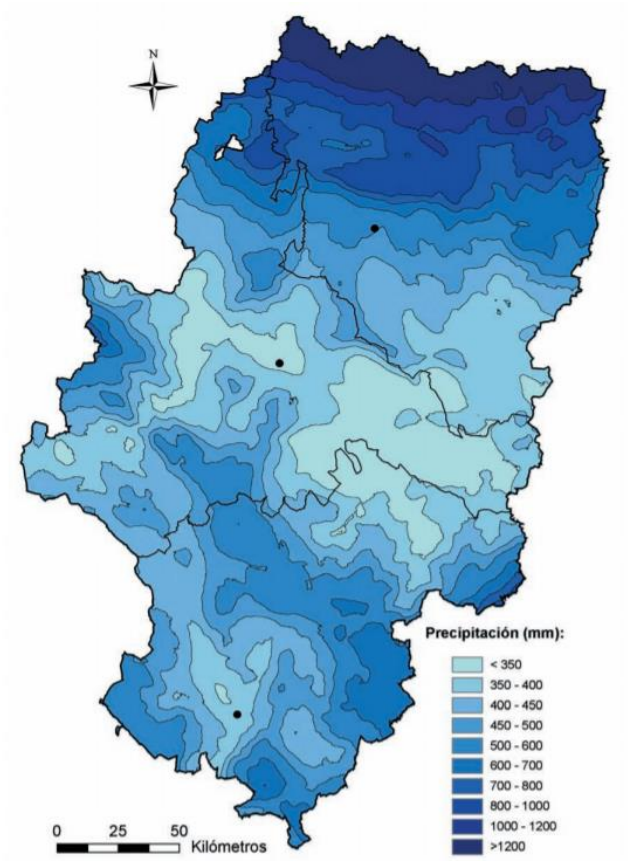
El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 40,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -4,6ºC, dándose una variación térmica de 44,8ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 14,32ºC.

4.3.2.2. PLUVIOMETRÍA

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores totales anuales de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón extraído del Atlas Climático de Aragón. Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio.

Figura 29. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón



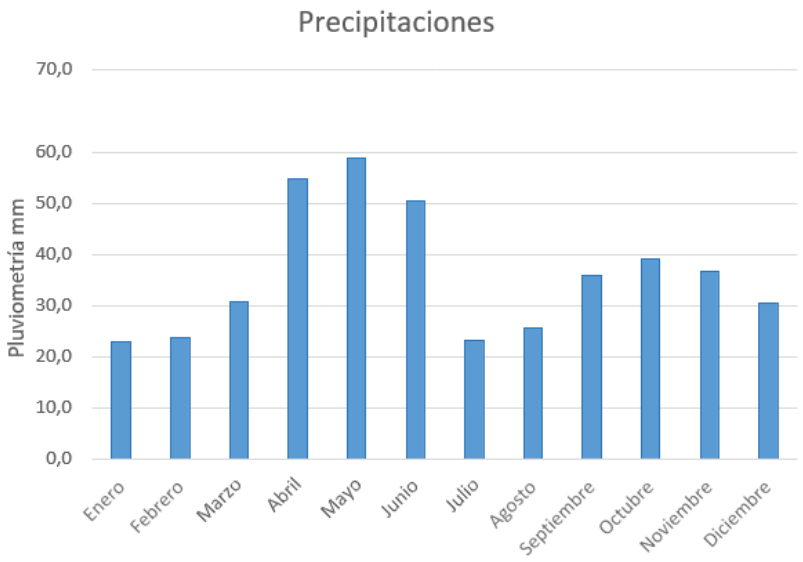
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura y según la información obtenida del Atlas Climático de Aragón:

Figura 30. Distribución anual de las precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Pluviometría media (mm)	23	23,8	30,7	54,8	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	36,7	30,6	*433*

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia.

Figura 31. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "MITRA"".



La precipitación anual acumulada es de 433 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de enero con 23 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 58,7 mm de media.

4.3.2.3. VIENTO

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.

El viento es un elemento de particular importancia en el Valle del Ebro por la frecuencia con la que se manifiesta. Su encuadramiento entre dos macizos montañosos de considerable altitud forma un paisllo de dirección casi obligada para el viento que describe una trayectoria Noroeste-Sureste o al contrario (cierzo o bochorno respetivamente).

Los vientos principales existentes en la zona son:

Cierzo: Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.

Bochorno: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

El viento sopla de forma continuada e intensa en Zaragoza. La parte más ventosa del año dura 6 meses, de noviembre a mayo, con velocidades promedio del viento de más de 20 kilómetros por hora. El tiempo es más calmado el resto del año de mayo a noviembre aunque también se registran fuertes rachas en verano.

Es habitual que el cierzo en el Valle del Ebro presente rachas máximas superiores a 70 km/hora e incluso 100 km/hora, lo que puede provocar efectos perjudiciales fisiológicos y mecánicos.

4.3.2.4. EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.

- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

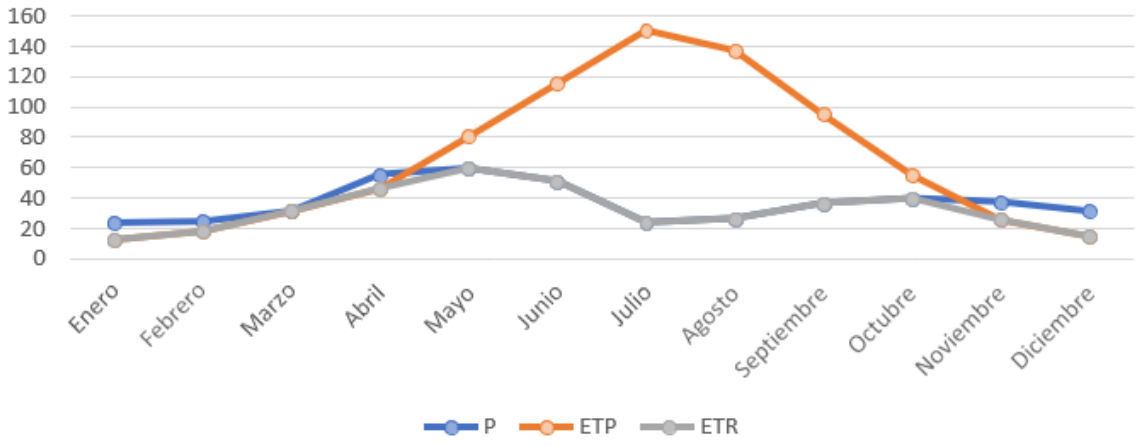
No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

Figura 32. Balance hídrico del suelo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
P (mm)	23	23,8	30,7	54,8	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	36,7	30,6	*433*
ETP (mm)	12	17,4	30,7	45,6	80	115,1	150,2	136,8	94,5	54,5	25	14,1	*775,9*
ETR (mm)	12	17,4	30,7	45,6	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	25	14,1	*378*

La evapotranspiración potencial anual es 775,9 mm y la evapotranspiración real anual es de 378 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Figura 33. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo

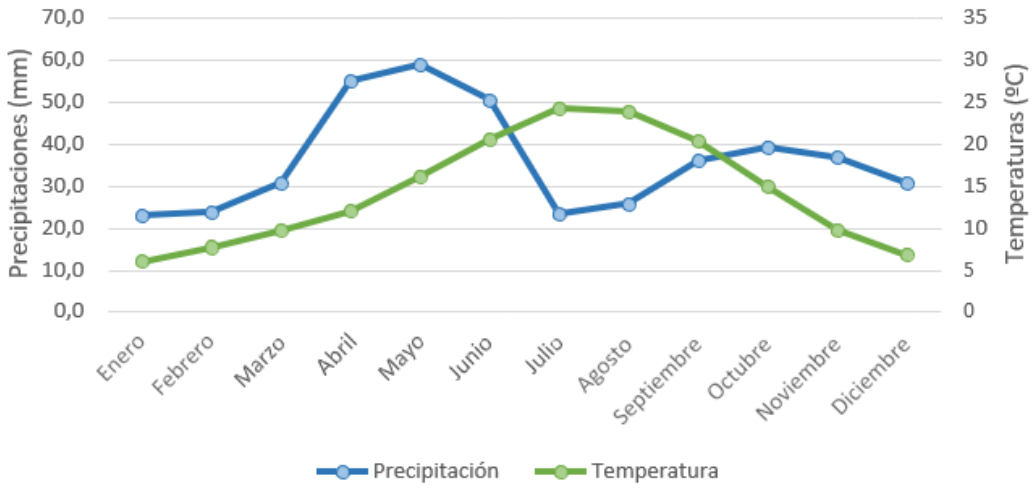


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un gran déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de febrero y noviembre se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado entre marzo y abril para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

4.3.2.5. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos del Atlas Climático y Digital de Aragón correspondientes a la zona de estudio.

Figura 34. Diagrama ombrotérmico



Como puede observarse el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

4.3.2.6. RADIACIÓN SOLAR

Este factor trata sobre la energía solar de onda corta incidente diaria total que llega a la superficie de la tierra en una área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales extremas durante el año.

El período con más radiación solar del año dura 3 meses, de mayo a agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El día más con mayor incidencia solar suele ser en julio, con un promedio de 8,0 kWh.

El resto del año tiene menos incidencia solar de octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,2 kWh. El día del año con menor radiación solar suele ser en diciembre con un promedio de 2,0 kWh.

4.4. VEGETACIÓN

4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

El estudio de la vegetación potencial determina la evaluación del óptimo de vegetación que pudiera llegar a instalarse en las diversas zonas estudiadas. La obra de mayor interés con este enfoque en España es el Mapa de series de vegetación de España (Rivas-Martínez 1987).

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en el entorno de 2 unidades de vegetación potencial: la serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)* y *Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica* o alisedas. A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial:

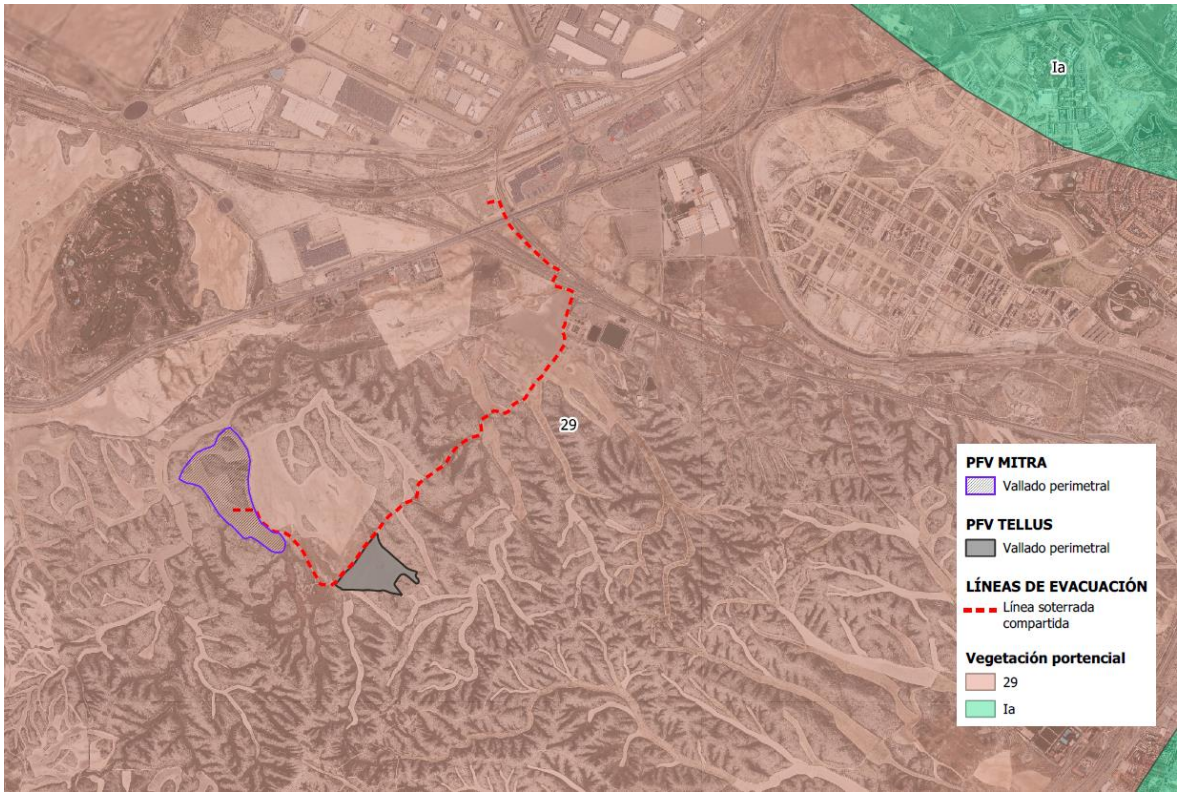
(29) Serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). Esta serie se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno Iycioidis- Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*). Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos de la alianza Rosmarino-Ericion (*Rosmarinetalia, Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia*, *Helianthemum marifolium, H. syriacum subsp. thibaudii, Linum suffruticosum, Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino de Alepo (*Pinus halepensis*), actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatu*m, Lepidium subulatum, Ononis tridentata, etcétera, (Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae; Gypsophilenion hispanicae, Lepidion subulati, Gypsophiletalia), existiendo una gran variabilidad en los mismos (Rivas Martínez y col. 2000).

(Ia) Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica o alisedas. La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo.

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

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

Figura 35. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras



Fuente: MITECO

4.4.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015) y Programa *Anthos* (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).

Flora*: Achillea filipendulina, Agropyron cristatum* subsp*. Pectinatum, Allium roseum, Althaea cannabina, Alyssum montanum, Alyssum simplex, Androsace maxima, Arabis parvula, Asperugo procumbens, Asperula cynanchica, Astragalus incanus* subsp. *Nummularioides, Astragalus incanus, Ballota nigra, Bellis perennis, Biscutella auriculata, Buglossoides arvensis, Bupleurum fruticescens, Calendula arvensis, Carlina lanata, Clypeola jonthlaspi, Cynoglossum creticum, Dianthus pungens* subsp. *hispanicus, Ecballium elaterium, Echinaria capitata, Elaeagnus angustifolia, Eruca vesicaria, Euphorbia helioscopia, Euphorbia peplus, Euphorbia serrata, Fumaria officinalis, Gypsophila struthium* subsp. *hispanica, Hedypnois rhagadioloides, Helianthemum salicifolium, Herniaria fruticosa, Hippocrepis ciliate, Hippocrepis comosa, Hyoscyamus niger, Hypecoum imberbe, Koeleria pyramidata, Lamium amplexicaule, Lamium purpureum, Lathyrus aphaca, Lathyrus tuberosus, Launaea pumila, Lomelosia stellata, Lotus tenuis, Malcolmia Africana, Marrubium alysson, Marrubium supinum, Marrubium vulgare, Muscari comosum, Narcissus assoanus, Orlaya daucoides, Osyris alba, Oxalis debilis, Papaver hybridum, Paronychia argentea, Phlomis herba-venti, Phlomis lychnitis, Picris hispanica, Plantago afra, Plantago albicans, Ranunculus arvensis, Reseda odorata, Reseda phyteuma, Reseda stricta, Scandix pecten-veneris, Sideritis montana, Silene otitis, Spergularia media, Stachys officinalis, Staehelina dubia, Stipa atlantica, Stipa capillata, Syringa vulgaris, Tamarix africana, Teucrium gnaphalodes, Thymus zygis* subsp. *zygis.*

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y posteriores modificaciones y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011):

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, tampoco se han encontrado especies de flora protegida en el área de estudio.
- No existen ámbitos de aplicación de planes de acción sobre las especies de flora amenazada en la zona descrita para el emplazamiento del Parque Solar Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto, clasificada en unidades de vegetación homogéneas, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 1 km alrededor de ellas.

El proyecto de estudio se ubica en una zona marcadamente antropizada. La vegetación natural que encontramos se reduce a los bordes de caminos, parches de vegetación natural, asociados principalmente a matorral. La vegetación natural la encontramos en la zona al Sureste de las infraestructuras proyectadas, mezclándose hacia el Suroeste con las áreas agrícolas y los prados artificiales existentes. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 15. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada (SIOSE 2014) en el ámbito de estudio en torno a 1 km

Código	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)
260	Combinación de cultivos con vegetación	679,30	51,00
330	Matorral	301,97	22,67
130	Industrial	124,35	9,34
161	Red viaria o ferroviaria	77,21	5,80
140	Servicio dotacional	73,50	5,52
354	Suelo desnudo	59,59	4,47
210	Cultivo herbáceo	8,63	0,65
171	Infraestructura de suministro	7,33	0,55
	TOTAL	1331,88	**100**

A continuación, se realizará una descripción de las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio:

Combinación de cultivos con vegetación

Esta unidad de vegetación ocupa casi el 50 % de la superficie de estudio, siendo la que más representatividad tiene en el entorno del proyecto.

Los terrenos agrícolas están representados por cultivos extensivos de cereal de regadío y maíz, aunque también se encuentran cereales de secano, así como cultivo de hortalizas. Por otro lado, se pueden identificar zonas con presencia de ribazos distribuidos por dichos terrenos, formando mosaicos de terreno de cultivo y de vegetación natural. Asimismo, encontramos prados artificiales para la alimentación del ganado.

Matorral

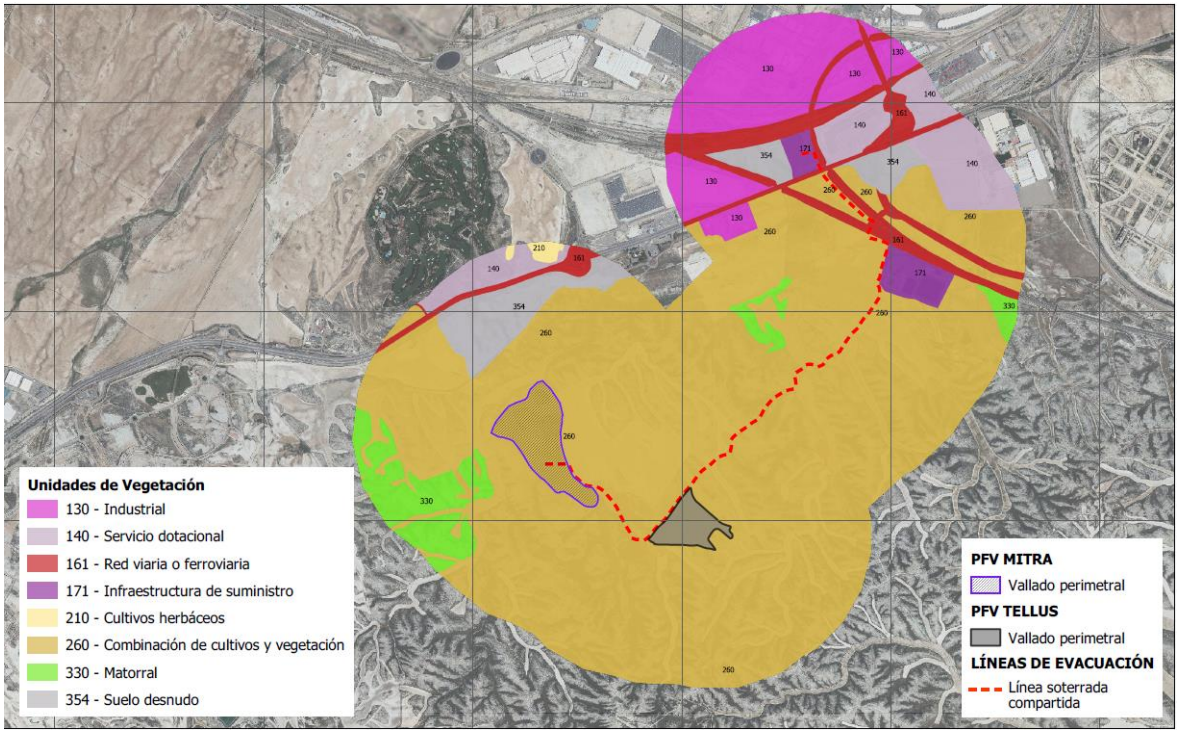
Los espacios abiertos con zonas de pastizal alternando con matorrales son superficies ocupadas por un estrato herbáceo o arbustivo utilizados mayoritariamente para el ganado, con presencia de especies como retamares, jarales, brezales y tomillares. Las características edáficas y climáticas de este medio no facilitan la vida vegetal, lo que implica una gran especialización y adaptación biológica de las especies de fauna que se desarrollan sobre estos medios.

Tejido artificial: ensanche, red viaria, extracción minera e industria

Esta unidad se corresponde con aquellas superficies que están destinadas a un uso urbano. En el caso del entorno del parque fotovoltaico de Plaza, existen varios polígonos industriales, la Feria de Muestras de Zaragoza y varias zonas urbanizadas de nuevos barrios emergentes de la ciudad de Zaragoza.

Por otro lado, la unidad de carreteras se encuentra al Norte de del parque, y escombreras, minería y vertederos, al final de la línea eléctrica proyectada.

Figura 36. Unidades de vegetación con buffer 1 km de las infraestructuras proyectadas



4.5. FAUNA

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente y el trabajo de campo realizado.

Por otra parte, hay que señalar que el seguimiento de avifauna se ha llevado a cabo durante un ciclo anual (dic 2020-dic 2021) para el conjunto de parques fotovoltaicos que se están proyectando en la zona de ubicación de los PFV "PLAZA" y PFV "SANTA EUGENIA", así como para las zonas de traza de las líneas eléctricas de la planta fotovoltaica, lo que tiene como resultado una mayor área de estudio, así como unos datos más fieles con respecto a la biodiversidad existente. Se adjunta al presente estudio de momento, un informe anual de evaluación de avifauna que abarca el periodo dic 2020- dic. 2021.

4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado 180 especies de fauna autóctona: 10 invertebrados, 6 peces continentales, 6 anfibios, 14 reptiles, 123 aves y 21 mamíferos.

Cuadriculas 10x10:

Aves: *Accipiter gentilis, Acrocephalus arundinaceus, Acrocephalus scirpaceus, Aegithalos caudatus, Alcedo atthis, Alectoris rufa, Anas platyrhynchos, Anthus campestris, Asio flammeus, Apus apus, Aquila chrysaetos, Ardea cinérea, Ardea purpurea, Asio otus, Athene noctua, Bubo bubo, Burhinus oedicnemus, Buteo buteo, Calandrella brachydactyla, Calandrella rufescens aptezii, Caprimulgus europaeus, Caprimulgus ruficollis, Carduelis cannabina, Carduelis carduelis, Carduelis chloris, Certhia brachydactyla, Cettia cetti, Chersophilus duponti, Ciconia ciconia, Circaetus gallicus, Circus aeruginosus, Circus cyaneus, Circus pygargus, Cisticola juncidis, Clamator glandarius, Columba domestica, Columba livia, Columba oenas, Columba palumbus, Corvus corax, Corvus corone, Corvus monedula, Coturnix coturnix, Cuculus canorus, Delichon urbicum, Dendrocopos major, Dendrocopos minor, Emberiza calandra, Emberiza cia, Emberiza cirlus, Emberiza hortulana, rubecula, Falco subbuteo, Falco tinnunculus, Ficedula hypoleuca, Fringilla coelebs, Galerida cristata, Galerida theklae, Gallinula chloropus, Gyps fulvus, Hieraaetus pennatus, Himantopus himantopus, Hippolais polyglotta, Hirundo rustica, Ixobrychus minutus, Jynx torquilla, Lanius excubitor, Lanius senator, Larus michahellis, Lullula arborea, Luscinia megarhynchos, Melanocorypha calandra, Merops apiaster, Milvus migrans, Milvus milvus, Motacilla alba, Muscicapa striata, Myiopsitta monachus, Neophron percnopterus Oenanthe hispanica, Oenanthe oenanthe, Oenanthe leucura Oriolus oriolus, Otus scops, Parus caeruleus, Parus major, Passer domesticus, Passer montanus, Petronia petronia, Phylloscopus collybita/ibericus, Phylloscopus trochilus, Phoenicurus phoenicurus, Phoenicurus ochruros, Pica pica, Picus viridis, Pterocles alchata, Pterocles orientalis, Ptyonoprogne rupestris, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Remiz pendulinus, Riparia riparia, Saxicola rubetra, Saxicola torquatus, Serinus serinus, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Sturnus unicolor, Sylvia atricapilla, Sylvia borin, Sylvia communis, Sylvia cantillans, Sylvia conspicillata, Sylvia hortensis, Sylvia melanocephala, Sylvia undata, Tachybaptus ruficollis, Troglodytes troglodytes, Turdus merula, Turdus philomelos, Turdus viscivorus, Tyto alba, Upupa epops.*

Reptiles: *Anguis fragilis, Malpolon monspesulanus, Natrix maura, Vipera latastei, Rhinechis scalaris, Trentola mauritanica, Acanthodactylus erythrurus, Lacerta lepida, Podarcis hispánica,*

Psammodromus algirus, Psammodromus hispanicus, Timon lepidus, Coronella girondica y Chalcides striatus.

Anfibios: *Bufo calamita, Triturus marmoratus, Alytes obstetricans, Pelobates cultripes, Pelodytes punctatus y Pelophylax perezi.*

Peces: *Barbus graellsii, Chondrostoma miegii, Barbus haasi y Salmo trutta.*

Invertebrados: *Margaritifera auricularia, Chazara prieuri, Potomida littoralis, Unio mancus, Vertigo moulinsiana, Onychogomphus uncatus, Cybister lateralimarginalis, Dytiscus marginalis, Hydrophilus piceus y Laccophilus hyalinus.*

Mamíferos: *Apodemus sylvaticus, Cervus elaphus, Crocidura russula, Eliomys quercinus, Erinaceus europaeus, Felis silvestris, Genetta genetta, Lepus europaeus, Lepus granatensis, Martes foina, Meles meles, Microtus duodecimcostatus, Mus musculus, Mus spretus, Mustela nivalis, Oryctolagus cuniculus, Rattus norvegicus, Rattus rattus, Sciurus vulgaris, Sus scrofa y Vulpes vulpes.*

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

- 1 especie en categoría “En Peligro de Extinción”: Milano real (*Milvus milvus*).
- 6 especies en categoría “Vulnerable”: Alondra ricotí (Chersophilus duponti), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche (*Neophron percnopterus)* y el Colirrojo real *(Phoenicurus phoenicurus).*
- 83 especies listadas.
- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:
- 5 especies en categoría “Vulnerable”: Alimoche (*Neophron percnopterus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax),* Aguilucho cenizo (*Circus pygargus).*
- 3 especie en categoría “Sensible a la alteración de su hábitat”: Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Milano real (*Milvus milvus*) y Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

4.5.2. RESULTADOS ESTUDIO DE AVIFAUNA

Como ya se ha mencionado, un equipo de especialistas ha realizado un estudio de ciclo anual para identificar y determinar el uso del espacio objeto de estudio por las principales aves de la zona. A continuación, se presentan los principales resultados del estudio anual realizado entre finales de diciembre de 2020 hasta finales de diciembre de 2021.

La zona objeto de estudio presenta dos unidades de vegetación claramente identificadas: campos de cultivo de secano y manchas de matorral de bajo porte compuesto por comunidades gipsícolas. Estas unidades marcan el territorio que las aves esteparias utilizan como zona de campeo, refugio y alimentación.

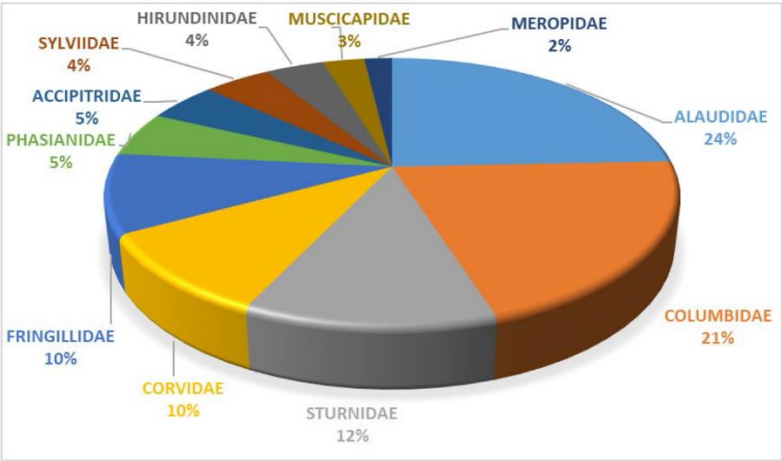
Además de establecer puntos de observación y transectos para el estudio de la avifauna en las proximidades de las infraestructuras a desarrollar, se revisaron otros lugares importantes como puntos de agua, dormideros y construcciones agrícolas abandonadas.

Durante el seguimiento de avifauna realizado, se ha elaborado un inventario de las especies observadas en la zona de estudio. En total, durante el periodo estudiado, se han observado 5.255 individuos de 69 especies distintas, 1.534 individuos durante la realización de transectos y 3.721 desde los puntos de observación.

Las especies más abundantes, por orden de importancia, fueron: la Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) con 192 individuos, el Milano negro (*Milvus migrans*) con 141 ejemplares, el Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) con 36 observaciones y el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) con 21 individuos.

Atendiendo a las familias observadas, aquellas que presentan un mayor número de individuos son: Alaudidae con 1214 individuos y 24% de las observaciones, Columbidae con 1034 individuos y un 21% de las observaciones, Sturnidae con 600 individuos y un 12% de las observaciones, Corvidae con 497 individuos y un 10% de las observaciones, Fringillidae con 477 individuos y un 10% de las observaciones, Phasianidae con 269 individuos y un 5% de las observaciones, Accipitriade con 239 individuos y un 5% de las observaciones, Hirundinidae con 200 individuos y un 4% de las observaciones, Muscicapidae con 141 ejemplares y un 3% de las observaciones., como puede verse en la siguiente gráfica.

Figura 37. Abundancia avifauna por familias



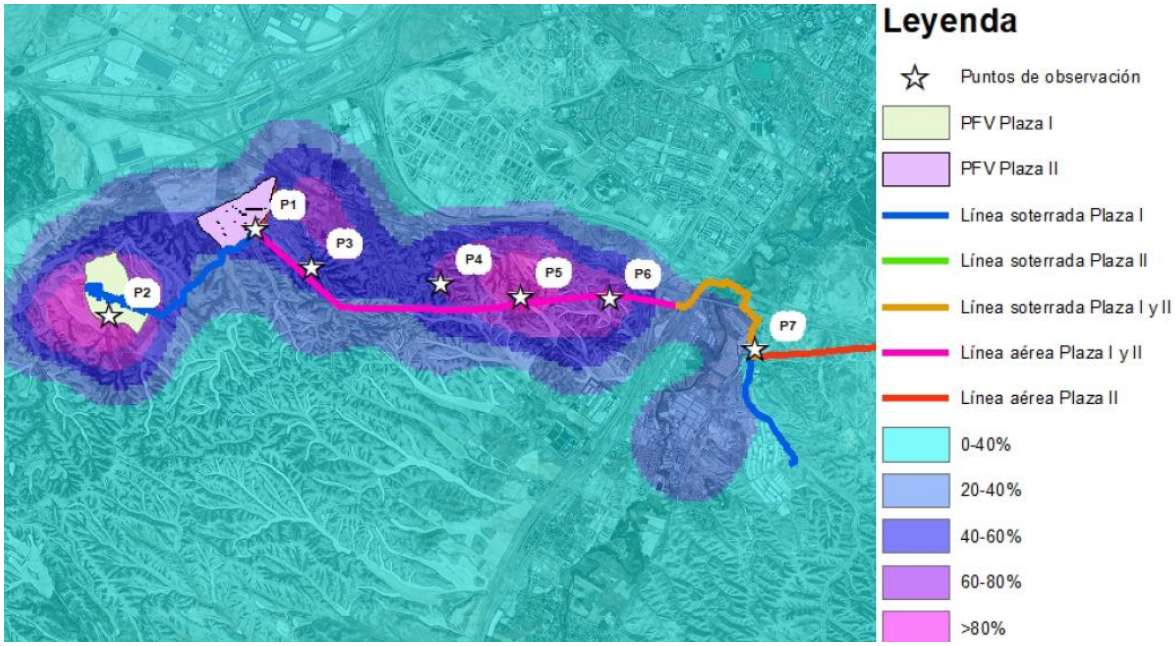
Fuente: estudio avifauna realizado por ARGUSTEC

Por lo tanto, según los datos actuales, se puede concluir que la zona de estudio presenta una diversidad alta de especies. Además, según el tipo de vuelo que realizan se concluye que más del 40 % de las aves utiliza el territorio para campeo seguido del vuelo directo con alrededor del 30% de las observaciones.

En cuanto a las Direcciones de Vuelo, el uso del espacio aéreo es muy homogéneo a lo largo de todo el ámbito de estudio, predominando las direcciones de origen en la zona E (Este) y SE (Sureste) y las de destino en el O (Oeste) y NO (Noroeste).

Asimismo, durante los puntos de observación establecidos en la superficie de estudio, se anotó la altura de vuelo de las aves con potencial riesgo de colisión contra el cableado de la línea eléctrica de evacuación para el caso del trazado aéreo planteado como una de las alternativas. Dado que los resultados arrojaron un resultado negativo con una tasa de riesgo de colisión de más del 40 %, se decidió finalmente, soterrar el 100% de la línea de evacuación compartiendo el trazado subterráneo con los parques PFV PLAZA Y TELLUS.

Figura 38. Uso del espacio y tasa de riesgo de colisión contra cableado para alternativa aérea



Fuente. Estudio de avifauna realizado por ARGUSTEC

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

El ámbito de estudio presenta una diversidad alta de especies (más de 5.000 individuos de 69 especies diferentes).

Las aves observadas con más frecuencia son de las familias *Hirundinidae, Columbidae y Alaudidae.*

En cuanto a las especies más sensibles, el cernícalo primilla representa un 0,28% de los avistamientos totales. No se ha observado ningún ejemplar de Alondra duponti ni de águila perdicera.

Se observan dos especies con catalogación: el milano real (*Milvus milvus*) y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

En cuanto al tipo de vuelo, destacar el campeo como la actividad más realizada, seguida del Vuelo directo. Estos datos evidencian que el ámbito de estudio tiene presencia permanente de la mayoría de las especies registradas y además es una potencial zona de paso o útil para alcanzar corrientes térmicas dado que el vuelo directo es la segunda actividad con mayores registros.

Las direcciones de vuelo predominante por las aves se situaron con un origen en el SE y con dirección de destino principal al NO.

Respecto a la tasa de riesgo, la incidencia media del vuelo se corresponde con la altura 2 (tasa de riesgo) en dos áreas principales: una cerca de la implantación de la planta y otra se superpone con las líneas áreas de evacuación siendo además una zona de alta concentración de uso. Por todo ello, se decidió desechar esta opción y soterrar el 100% de la línea de evacuación reduciendo significativamente el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna.

4.5.3. ÁREAS PRIORITARIAS

ZONA DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

El Parque Fotovoltaico proyectado se sitúa sobre una zona declarada como Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón. Se trata de zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto 170/2013, de 22 de Octubre, del Gobierno de Aragón.

Concretamente sobre la zona de estudio se encuentra el área “Zaragoza” y “Cuarte de Huerva”, tratándose de zonas ZPAEN2, por los cual sólo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre que su origen sea el de explotaciones en extensivo.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el Decreto 233/2010, del Gobierno de Aragón. La totalidad de las infraestructuras proyectadas se asientan sobre el ámbito de aplicación de este plan aunque fuera de cualquier área crítica. Por ello, será necesaria la aplicación de medidas que garanticen la conservación del hábitat y se desarrollen medidas para evitar la mortalidad de esta especie.

Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). El ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila perdicera (aprobado por el Decreto 326/2011 del Gobierno de Aragón) se encuentra situado a 1,2 Km al Sureste del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada. No existen áreas críticas en el ámbito de estudio. Aunque el ámbito de este plan se encuentra alejado de la zona de implantación de la planta solar y sus elementos anexos, se aplicarán medidas para evitar la mortalidad natural de esta especie.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). La alondra está catalogada como vulnerable en España y como Sensible a la alteración de su hábitat en Aragón. Mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón y se aprueba su Plan de Conservación del hábitat. Durante los trabajos de campo realizados, no se ha detectado ningún ejemplar de Alondra ricotí en el ámbito de estudio.

ÁREAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA CONTRA LA COLISIÓN Y LA ELECTROCUCIÓN

En aplicación del Real Decreto 1432/2008 se establecieron zonas de protección para la avifauna en áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Las infraestructuras proyectadas se localizan en el ámbito de protección establecido aunque dado que la línea eléctrica de evacuación se plantea totalmente soterrada, se eliminará cualquier riesgo de colisión o electrocución contra el tendido eléctrico.

4.5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA DE INTERÉS

En este apartado se procede a describir las especies con interés faunístico ya sea por su importancia ecológica, su interés de conservación o por las interacciones descritas en los estudios de campo realizados para el presente proyecto.

MILANO REAL (*Milvus milvus*)

El milano real está catalogado como En Peligro en España y Sensible a la alteración de su hábitat en Aragón.

Se trata de una rapaz de distribución restringida, con el 90% de la población mundial en Alemania, Francia y España. La población ibérica se comporta como una migradora parcial, con una fracción que inverna en África y otra sedentaria a la que se agrega aves del norte. Se encuentra repartido como nidificante de forma irregular por gran parte de la Península y Baleares. En Aragón, se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirinieo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro, se localiza casi exclusivamente en la margen izquierda. Al Sur del Ebro. Escasean las observaciones durante la época de cría. Durante la invernada, la población aragonesa se ve notablemente incrementada y resulta muy notable la mayor presencia en las llanuras de la margen izquierda del Ebro.

Su hábitat típico durante la cría son áreas abiertas amplias donde buscar alimento y árboles adecuados para la nidificación. La población reproductora en España se asocia a áreas de pastizal o cultivos extensivos y borde de áreas forestales para nidificar.

Las principales amenazas a la conservación de esta especie son: veneno y persecución directas, intoxicaciones indirectas, destrucción de zonas adecuadas para la nidificación, electrocución en tendidos eléctricos y cambios en los sistemas de explotación agraria.

Tal y como se ha comentado, se trata de una especie principalmente invernante en el ámbito de estudio.

En total se observaron 12 ejemplares de milano real en el entorno del parque fotovoltaico, todos ellos observados realizando vuelos de campeo.

CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*)

El cernícalo primilla está recogido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y catalogada en Aragón como Sensible a la Alteración de su Hábitat. Esta especie se distribuye por el Paleártico. Su área occidental de distribución durante la época estival coincide principalmente con la cuenca del mar Mediterráneo.

En España, se distribuye ampliamente por el cuadrante suroccidental, y con una distribución muy localizada y con pocos efectivos en La Rioja y la Comunidad Valenciana, a lo largo del valle del Ebro. En Aragón, se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, al Sur de las sierras de Alcubierre y Sigena, con poblaciones

significativas en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón, y más reducidas en el entorno de los tramos bajos de los ríos Gállego, Alcanadre y Cinca.

Esta especie se encuentra asociada a agro sistemas extensivos de secano. Utiliza como hábitats de caza los lindes, desechando matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón, el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen nidificaciones aisladas, al contrario que la mayor parte de la población ibérica, que nidifica en ciudades y pueblos.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentra la pérdida de sustratos de nidificación por el derrumbe de edificios con colonias. Por otro lado, la expansión del regadío y la intensificación de los cultivos de secano producen una alteración del hábitat. Finalmente, ciertas infraestructuras (líneas eléctricas, pistas agrícolas y carreteras) repercuten en la mortalidad no natural de individuos.

Aunque no se han descrito individuos de esta especie en el inventario de fauna de forma significativa, se tomarán medidas para su protección debido a su estado de amenaza y conservación. Entre las medidas tomadas se incluirá introducir cajas nido de especial protección específicas para esta especie en las construcciones ganaderas próximas a la planta fotovoltaica.

CHOVA PIQUIRROJA (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

La chova piquirroja es un ave acróbata y bastante sociable, que se alimenta —a diferencia de otros córvidos— fundamentalmente de invertebrados. Antaño frecuente en muchas zonas de nuestro territorio, la intensificación agrícola, el uso de plaguicidas y la pérdida de lugares de nidificación han hecho disminuir sensiblemente sus poblaciones.

Este mediano córvido —de tamaño algo mayor que una grajilla— presenta un pico más alargado y curvo, con una intensa coloración rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca. Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdosas. Se trata de Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas. Durante estos vuelos lucen su característica silueta, en la que destacan unas alas anchas y profundamente digitadas. La cola es corta y cuadrangular.

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 o cultivos.

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.

ALONDRA RICOTÍ (*Chersophilus duponti)*

La ricotí o rocín (como es conocida en Aragón) está catalogada como Vulnerable en España y como Sensible a la Alteración de su Hábitat en Aragón.

Esta especie está restringida a la Península Ibérica y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. 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.

Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo…) que posea cierta cobertura. En general, rehúye las zonas cultivadas, los pastizales, los terrenos rocosos o en pendiente y el matorral denso o alto, aunque fuera de la época de cría puede frecuentar campos de cultivo.

Esta especie ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas 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.

Aunque aparece citada en la bibliografía consultada y existe una zona crítica solapando el área de actuación, no se ha detectado ningún ejemplar de esta especia durante los trabajos de campo realizados durante un ciclo anual completo.

4.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 km de distancia desde el vallado perimetral del futuro Parque Fotovoltaico, ya que no se prevén afecciones a distancias mayores. Estos espacios son:

Ámbito internacional	**Ámbito europeo**
Humedal RAMSAR	LIC/ZEC
Reserva de la Biosfera	ZEPA
IBA	Hábitats de interés comunitario
Ámbito estatal	**Ámbito autonómico**
Parque Nacional	Humedales singulares de Aragón
	Reserva natural fluvial
	Otros espacios de interés
	Plan de la Estepa de Zaragoza
	Parque Natural
	Reserva Natural
	Monumento Natural
	Paisaje protegido
	Geoparque
	Lugar de Interés Geológico

4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

Humedal RAMSAR

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la planta solar en proyecto. El humedal RAMSAR más cercano, Saladas de Sástago – Bujaraloz, se sitúa más de 60 km al este de la infraestructura proyectada.

Reserva de la Biosfera

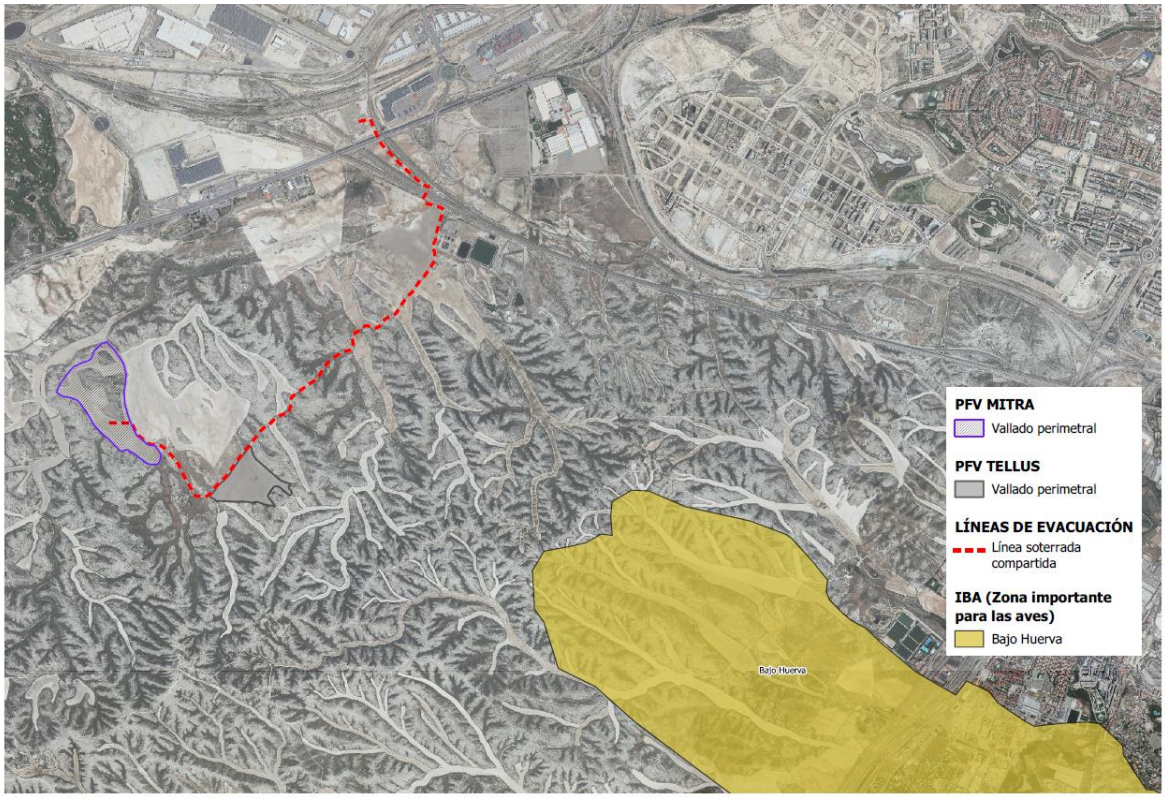
No existen Reservas de la Biosfera afectados directamente por la planta solar en proyecto ni en su entorno cercano.

IBA (Zona importante para las aves)

Las infraestructuras del Parque Fotovoltaico se localizan a unos 500 m al Norte de una zona declarada área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Se denomina IBA 102: Bajo Huerva, con una superficie terrestre de 42 hectáreas.

En la siguiente imagen se pueden observar las áreas prioritarias de la zona de estudio (fuente: MITECO).

Figura 39. Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad en España



Fuente. MITECO

Las aves que destacan en esta área de protección son: culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*) y búho real (*Bubo bubo*).

4.6.2. ÁMBITO EUROPEO

Lugar de Interés Comunitario/Zona de Especial Conservación

LIC/ZEC "PLANAS Y ESTEPAS DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO" (ES2430091)

Es el LIC/ZEC más cercano a la zona de implantación del Parque Solar Fotovoltaico, a una distancia de 2 km de distancia del tramo final de la línea eléctrica proyectada en dirección Sur. Al encontrarse a una distancia considerable, no se considera afección sobre el espacio natural.

Se trata de un extenso y heterogéneo espacio ubicado en la margen derecha del Ebro en el interfluvio Huerva-Martín, disectado en la parte central por el barranco de la Concepción. Se corresponde con la Plana de Zaragoza y los acampos de Armijo, Broto y las Barderas en la zona más oriental. El relativo aislamiento de las superficies más elevadas favorece su conservación y su importancia como refugio y reducto de numerosas especies. Este espacio está dominado por las comunidades gipsófilas, los bosques abiertos de *Pinus halepensis* en las zonas más elevadas y matorrales escleróphilos mixtos en las zonas mejor conservadas. Existe un elevado número de especies avifaunísticas de gran relevancia, destacando los grandes rapaces.

LIC/ZEC "SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO" (ES2430081)

Este Espacio de la Red Natura 2000, se localiza al Noroeste del futuro emplazamiento del Parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación, a una distancia estimada de 9 km por lo que no se verá afectado por la construcción y presencia de las infraestructuras diseñadas.

En este LIC/ZEC se recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Es un río divagante que ha ido horadando los materiales evaporíticos y arcillosos de la cuenca terciaria, encajándose hacia el norte donde se topa frecuentemente con un escarpe de yesos y dejando en su margen derecho un extenso y escalonado manto de depósitos aluviales formando terrazas escalonadas hasta llegar a la terraza T1 y T0 que son las más bajas y constituyen la llanura aluvial actual en la que se desarrollan la mayor parte de las actividades sobre el cauce y riberas. Es un río de régimen pluvionival simple, caracterizado por unos máximos invernales, febrero-marzo, y unos mínimos estivales, julio-agosto. La dinámica fluvial se caracteriza por el desarrollo de meandros libres, manteniendo una dinámica meandriforme divagante propia de ríos con una pendiente muy baja, en nuestro caso entre 0.4 y 1.2 m/Km, y con una litología específica y un aporte de caudales sólidos y líquidos abundantes. La litología sobre materiales yesíferos y arcillosos ha permitido formar un amplio valle con depósitos de gravas y limos sobre los que el cauce divaga libremente. Los meandros tienden a desplazarse aguas abajo y disminuir su radio de curvatura para alcanzar una mayor estabilidad. La orilla cóncava es erosionada mientras que en la orilla convexa las playas de gravas crecen hacia el cauce aguas abajo, desarrollándose sotos y formas como brazos ciego o madres. Existen numerosos ejemplos de galachos como el de Juslibol generado en los últimos decenios. La evolución de los galachos es rápida ya que la vegetación hidrófila colonizadora y los aportes de los barrancos colmatan el brazo de agua ciego. Las barras centrales y laterales formadas en tramos rectos y trenzados se desplazan aguas abajo y algunas de ellas son fijadas por la vegetación. El carácter de humedal de estos espacios permite la entrada de especies propias de ambientes Atlánticos o Centroeuropeos, en un dominio propiamente mediterráneo-continental semiárido que rodea al río. La vegetación potencial la compone el bosque ripario mediterráneo que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico, relacionado con la proximidad del nivel freático, su evolución estacional y la textura y profundidad del substrato. Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial destacándose estos espacios del resto del Ebro por la madurez y relativa estabilidad de las formaciones vegetales que los colonizan. Grosso modo, la primera etapa cerca del agua permanente la forman comunidades caracterizadas por praderas de *Paspalum dilatatum* y carrizales en aguas remansadas. Seguidamente se instalan las saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de *Populus alba* y *Populus nigra* formándose el bosque de ribera maduro, enriquecido por *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamar. En estos bosques galería encontramos multitud de especies faunísticas que encuentran refugio y comida. Los espacios son igualmente utilizados por multitud de especies avifaunísticas en sus migraciones.

Zona de Especial Protección para las aves

ZEPA "RÍO HUERVA Y LAS PLANAS" (ES0000300)

Espacio Protegido situados a 2 km al Sur del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada, sobre el cual no se prevé afección directa por la construcción del Parque Solar.

Se trata de una ZEPA discontinua que incluye los relieves estructurales de la Plana y aledaños, situados en la margen derecha del tramo inferior del río Huerva, entre el Embalse de Mezalocha, con buenas muestras de cantiles calizos, y el término de Zaragoza; y al sur, el curso del río Huerva y sus relieves aledaños entre las poblaciones de Tosos y Herrera de los

Navarros. Amplitud de altitudes, desde los 200 y los más de 1100 m. La zona norte, más extensa, incluye las plataformas estructurales y vertientes de La Plana, Plana de Jaulín, y Montes de Jaulín y Mezalocha. Presenta una buena diversidad de vegetación, con importantes muestras de matorral gipsícola, y pinares de *Pinus halepensis.* Barrancos acarcavados de gran interés, en especial en los aledaños de La Plana. La zona sur, corresponde al piedemonte del Sistema Ibérico, e incluye algunas hoces fluviales del Huerva y barrancos aledaños, con bosques de ribera y formaciones arboladas de encinar y pinares de repoblación. Extensas zonas de matorral.

Alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales. Puede destacarse la alta densidad de *Aquila chrysaetos*, en varios casos ocupando pinos para la nidificación, y *Bubo bubo*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, *Neophron percnopterus* y *Falco peregrinus*. En los pinares, varias parejas de *Circaetus gallicus* y más escasa *Hieraaetus pennatus*. En muchas zonas abarrancadas, se encuentra la densidad más alta para Aragón de *Oenanthe leucura*, y sumamente abundantes *Galerida theklae* y *Sylvia undata*.

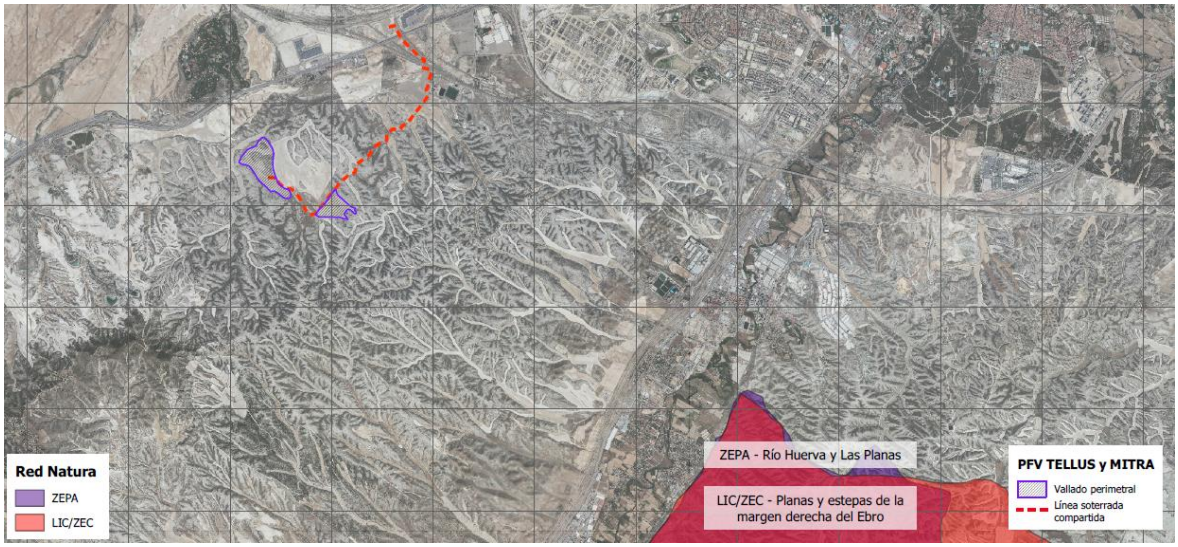
ZEPA "GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL BURGO DE EBRO" (ES0000138)

A una distancia de 9 km al Noreste de las infraestructuras proyectadas, encontramos esta ZEPA, la cual no se verá afectadas por el proyecto objeto de estudio debido a la distancia que los separa.

La ZEPA se compone de meandros abandonados ("galachos") del río Ebro, en la zona central de la depresión, producto del típico modelado de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, con fuertes oscilaciones de caudal y de carga. Testimonio de un proceso atenuado por la creciente regulación de los ríos y cuya evolución supondría la colmatación y desaparición de los mismo. Además de los aportes debidos a episodios excepcionales de crecida, los galachos también reciben el aporte del acuífero aluvial del Ebro.

Su importancia se debe a que se presenta como un claro ecosistema de ribera donde destacan los sotos y zonas húmedas los cuales albergan una importante colonia de garzas y concentraciones invernales de anátidas y paseriformes. Declarado Reserva Natural en 1991, su interés para la conservación de las aves (especialmente *Nycticorax nycticorax*) llevó a su proposición y declaración como ZEPA. Además, constituye una estación modélica para el estudio del dinamismo de la vegetación asentada sobre un medio sometido a fuertes fluctuaciones de carácter periódico.

Figura 40. Red Natura 2000 en el entorno del PFV MITRA



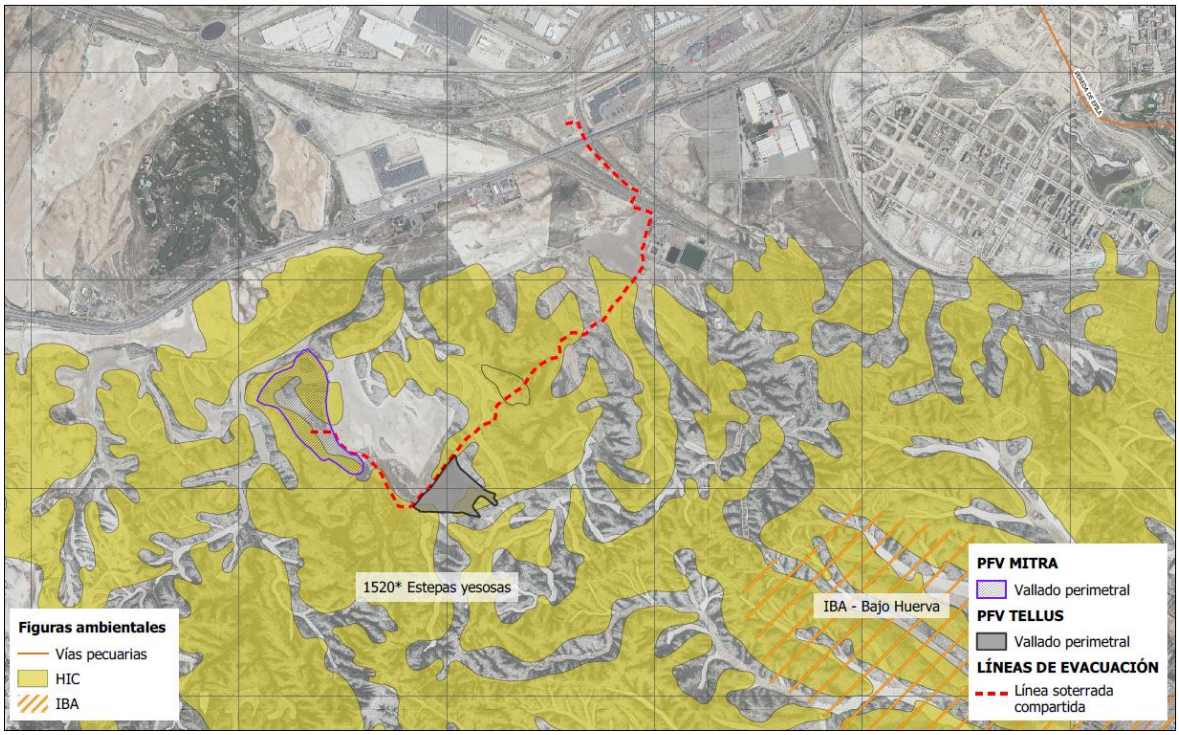
Hábitats de Interés Comunitario

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en el entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico en el entorno del PFV "MITRA".

El Hábitat de Interés Comunitario inventariado se corresponde con matorrales gipsícolas (código 1520*) de interés prioritario.

Se trata de formaciones arbustivas de baja cobertura sobre yesos y en las que son siempre abundantes los gipsófitos, es decir, plantas que exclusivamente crecen sobre suelos dominados por yesos. Esta condición de gipsofilia sólo se presenta cuando los afloramientos aparecen en condiciones áridas o semiáridas. Este tipo de hábitat está muy representado en la estepa sur de Zaragoza con un alto valor ecológico, aunque en concreto, en la zona de actuación, se encuentra significativamente degradado por la acción antrópica del medio.

Figura 41. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto



Fuente: MITECO

CÓDIGO	*DESCRIPCIÓN*	*SUPERFICIE (ha)*
*1520**	***Gypsophilenion hispanicae***	*8*
TOTAL		*8*

4.6.3. ÁMBITO ESTATAL

Parques Nacionales

No existen parques nacionales en el entorno del parque fotovoltaico proyectado.

4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

El ámbito de estudio no afecta a ningún espacio de la Red Natural de Aragón. No obstante, a continuación, se citan los más cercanos a la infraestructura proyectada:

Parque Natural

El parque natural más cercano se sitúa a más muy alejado del ámbito de estudio (Parque Natural del Moncayo).

Reserva Natural Dirigida

RESERVA NATURAL DIRIGIDA DE LOS SOTOS Y GALACHOS DEL EBRO

La Reserva Natural se encuentra a 9,5 km al Noreste de la zona del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada, por lo que no se verá afectada por la construcción de este.

Es un espacio de 800 hectáreas, aguas abajo de la ciudad de Zaragoza y a unos 12 kilómetros de ésta. Comprende un tramo del río Ebro y terrenos en las dos márgenes del río, así como meandros abandonados, llamados galachos en Aragón. Comprende terrenos de nueve términos municipales de la provincia de Zaragoza: Alfajarín, El Burgo de Ebro, Fuentes de Ebro, Nuez de Ebro, Osera, Pastriz, La puebla de Alfindén, Villafranca de Ebro y Zaragoza (Barrio de La Cartuja). El galacho de La Alfranca es el más importante y el mejor conservado. Presenta una zona de aguas libres, pero la mayor parte está ocupada por un carrizal de gran extensión que sirve de refugio a una gran cantidad de aves. Además del galacho de La Alfranca, existen los pequeños galachos de La Cartuja y El Burgo de Ebro y varias masas de bosques de ribera en buen estado de conservación.

Esta Reserva Natural Dirigida se encuentra en el tramo medio del valle del Ebro a pocos kilómetros aguas abajo de la ciudad de Zaragoza, sobre terrazas aluviales formadas por el río y compuestas, mayoritariamente, por materiales calizos y silíceos arrastrados por el río. La uniformidad del material geológico y la escasa pendiente de este tramo, hacen que el cauce vague por la amplia llanura de inundación, dando lugar a abundantes meandros. Estos meandros tienden a estrangularse por la erosión causada por la corriente y, con el tiempo, los meandros quedan separados del cauce pasando a formar galachos.

Los galachos, aunque estén separados del cauce principal, reciben aportes de las crecidas, precipitaciones y filtraciones del nivel freático. Estos aportes hacen que los galachos posean una lenta renovación y que tengan un nivel variable entre época de estiaje y de crecida del río. Debido a que la mayor parte de los aportes a los galachos son a través de filtraciones, sus aguas son de mejor calidad que la del cauce principal, con una alta concentración de nutrientes a su paso por la Reserva.

Monumento Natural

Los Monumentos Naturales de Aragón se sitúan muy alejados del parque fotovoltaico proyectado.

Paisaje protegido

No hay Paisajes Protegidos cercanos al ámbito de estudio.

Geoparque

Los dos geoparques de Aragón, Geoparque del Sobrarbe y Parque Cultural del Maestrazgo, se encuentra muy alejados de la planta solar proyectada.

Lugar de Interés Geológico

En el entorno inmediato de la planta solar proyectada se encuentra un Lugar de Interés Geológico, *"Yesos del barranco de las Almunias"*, a 4 km al Sur del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada.

Humedales singulares de Aragón

No hay humedales singulares de Aragón a menos de 10 km del ámbito de estudio.

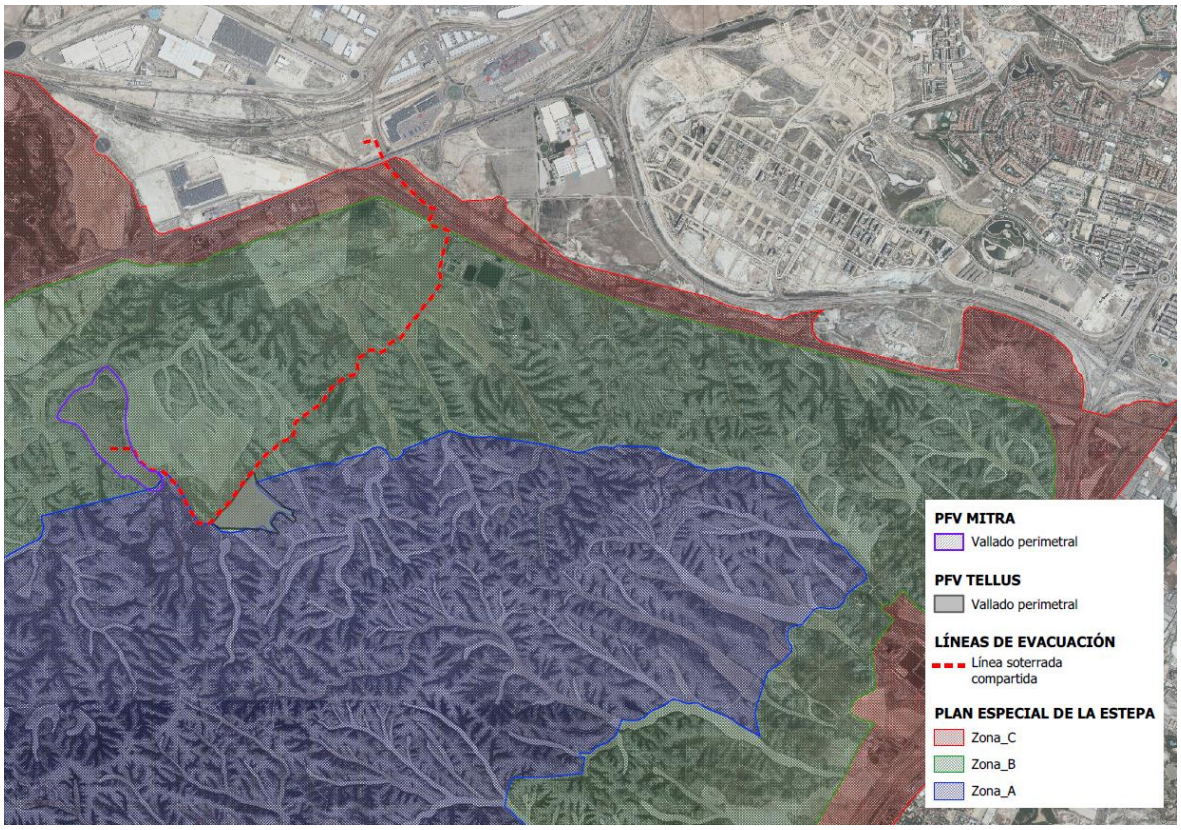
Puntos fluviales singulares

El Punto fluvial singular más cercano al ámbito de estudio está situado a 9 km al Noreste de las infraestructuras proyectadas, siendo éste "Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro".

4.6.5. OTROS ESPACIOS: PLAN ESPECIAL DE LA ESTEPA DE ZARAGOZA

Con respecto a los ámbitos del propio municipio de Zaragoza, hay que mencionar el Plan Especial de la Estepa de Zaragoza, destinado a la preservación de los recursos naturales presentes en el término municipal de Zaragoza de forma compatible con otros usos del territorio. Se clasifica el territorio en el ámbito del Plan Especial por su interés de conservación en relación con la estepa, quedando una división en tres zonas: zona A (mayor interés), zona B (interés medio) y zona C (interés bajo). Tal y como puede verse en la siguiente imagen la planta queda enmarcada en la Zona B mientras que la linea discurre por la zona C de menores restricciones de uso.

Figura 42 Zonificación del Plan Especial de la Estepa de Zaragoza



Fuente: Gobierno de Aragón

4.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

4.7.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El Parque Fotovoltaico "MITRA" se localiza en el término municipal de Zaragoza y, en la provincia homónima perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón.

En este caso es muy característico el contraste tan dispar entre las zonas urbanas y rurales debido a la práctica inexistencia de zonas de transición.

4.7.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población del municipio objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

Tabla 16. Datos de población

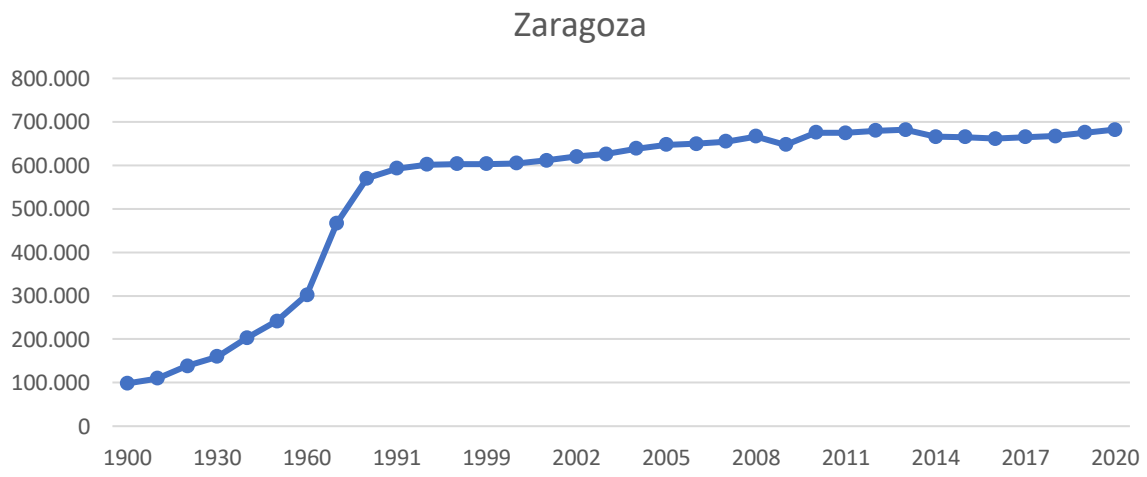
	Total Población	Superficie (km^2)	Densidad Población (hab./km^2)
Zaragoza	**681.877**	**974**	**700,07**

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística (IAE), correspondientes al 1 de enero de 2020.

4.7.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por la nueva infraestructura:

Gráfica 1. Evolución demográfica

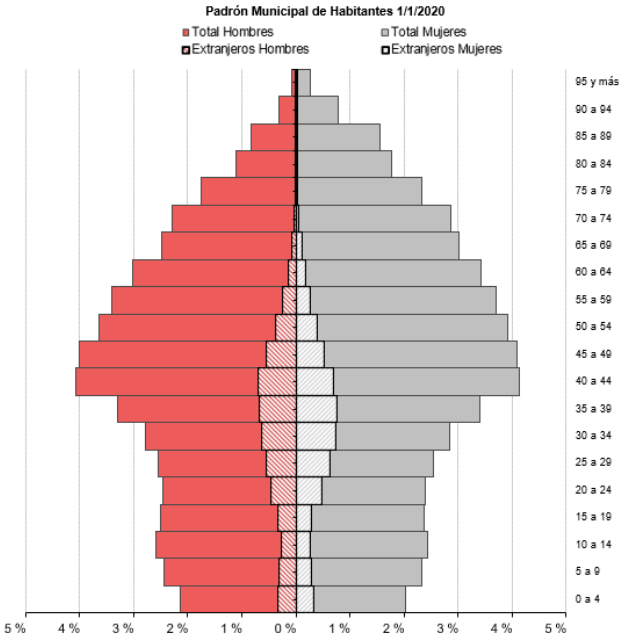


Zaragoza muestra una evolución muy constante, con un aumento de población continuo desde 1900 hasta 1980, año en el que la evolución se estabiliza, llegando a su máximo en torno al 2020. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Aragonés de Estadística, a 1 de enero de 2020, podemos observar las siguientes gráficas:

Gráfica 2. Pirámide de Población del término municipal de Zaragoza

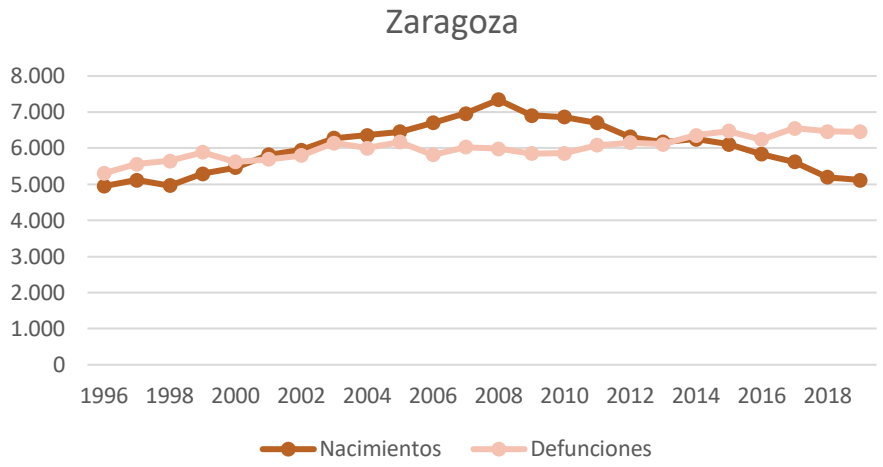


En la pirámide de población de Zaragoza, muestra una pirámide muy uniforme y nutrida, con una gran población adulta principalmente en edades comprendidas entre los 30 y 60 años, y la población joven muestra una distribución muy uniforme.

4.7.4. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN

El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población. A partir de los últimos datos publicados a 1 de enero de 2020, por el Instituto Aragonés de Estadística, tenemos:

Gráfica 3. Crecimiento vegetativo del término municipal de Zaragoza

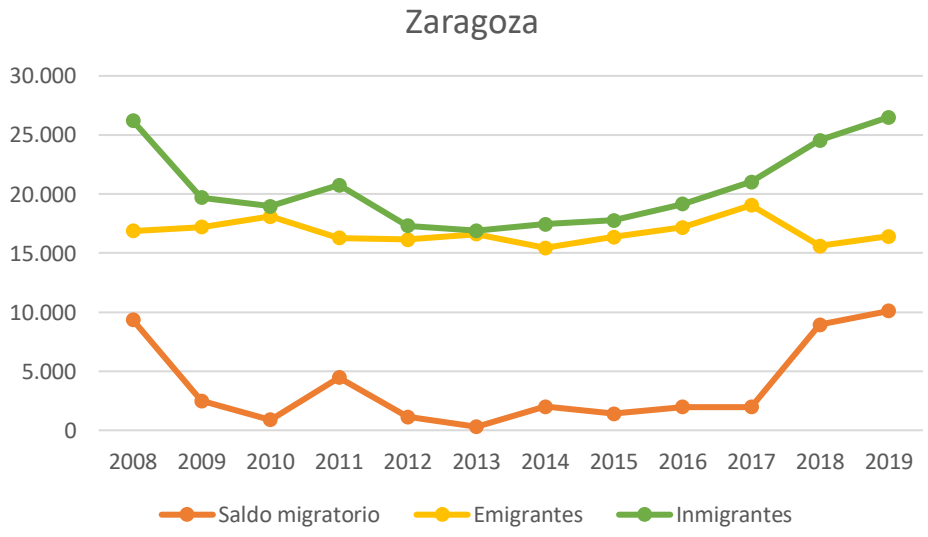


Tal y como puede verse en la gráfica anterior, los nacimientos y defunciones son muy aproximados a lo largo de 1996 hasta 2003, a partir de ese año, la tasa de natalidad aumenta notablemente, superando la tasa de mortalidad generando el aumento de población intenso que se pudo ver en la gráfica de población.

4.7.5. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

Movimientos causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar. Según los datos publicados a 1 de enero de 2020, por el Instituto Aragonés de Estadística:

Gráfica 4. Movimientos migratorios del término municipal de Zaragoza

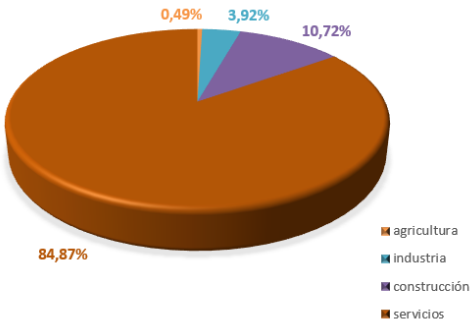


En Zaragoza, el balance migratorio es negativo desde el 2008, a partir de la cual la tendencia se estabiliza, vuelve a incrementarse desde el año 2017.

4.7.6. ECONOMÍA

En la siguiente gráfica se detalla por sectores la estructura económica del municipio donde se ubicará el parque fotovoltaico objeto de estudio, realizadas a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística.

Gráfica 5. Economía del término municipal de Zaragoza



Las gráficas han sido elaboradas con los últimos datos publicados a 1 de enero de 2020, por el Instituto Aragonés de Estadística. En ellas se puede observar como la economía de la zona se basa en el sector de servicios, predominando, por tanto, las actividades de comercio, transporte y hostelería, seguido del sector de industria. El sector menos explotado es la agricultura.

La ocupación en el sector servicios está basada primordialmente en la hostelería, así como en la venta directa en tiendas y almacenes junto con un porcentaje, bastante menor, en actividades de entretenimiento y tiempo libre.

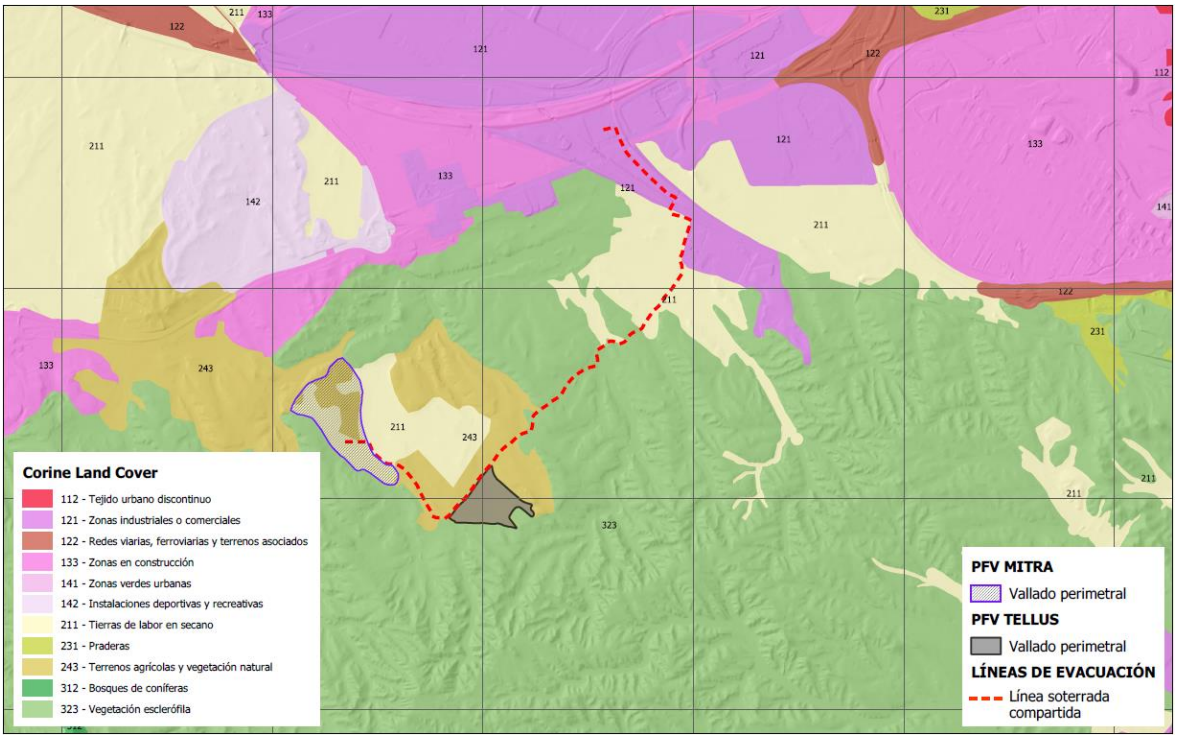
En lo que se refiere a la industria, existe una importante actividad manufacturera, seguida de una gran actividad relacionada con el transporte de mercancías y todo lo que con ello conlleva.

Por otro lado, tal y como se ha mencionado, la agricultura es un sector poco desarrollado en la zona, no obstante, se cuenta con una gran superficie agraria utilizada, basada principalmente en el cultivo de cereales para grano, cultivos forrajeros y frutales, siendo muy utilizado el barbecho, que requiere de un importante porcentaje del área agrícola utilizada.

4.8. USOS DEL SUELO

Se realiza una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

Figura 43. Usos del suelo según Corine Land Cover 2012



4.8.1. RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

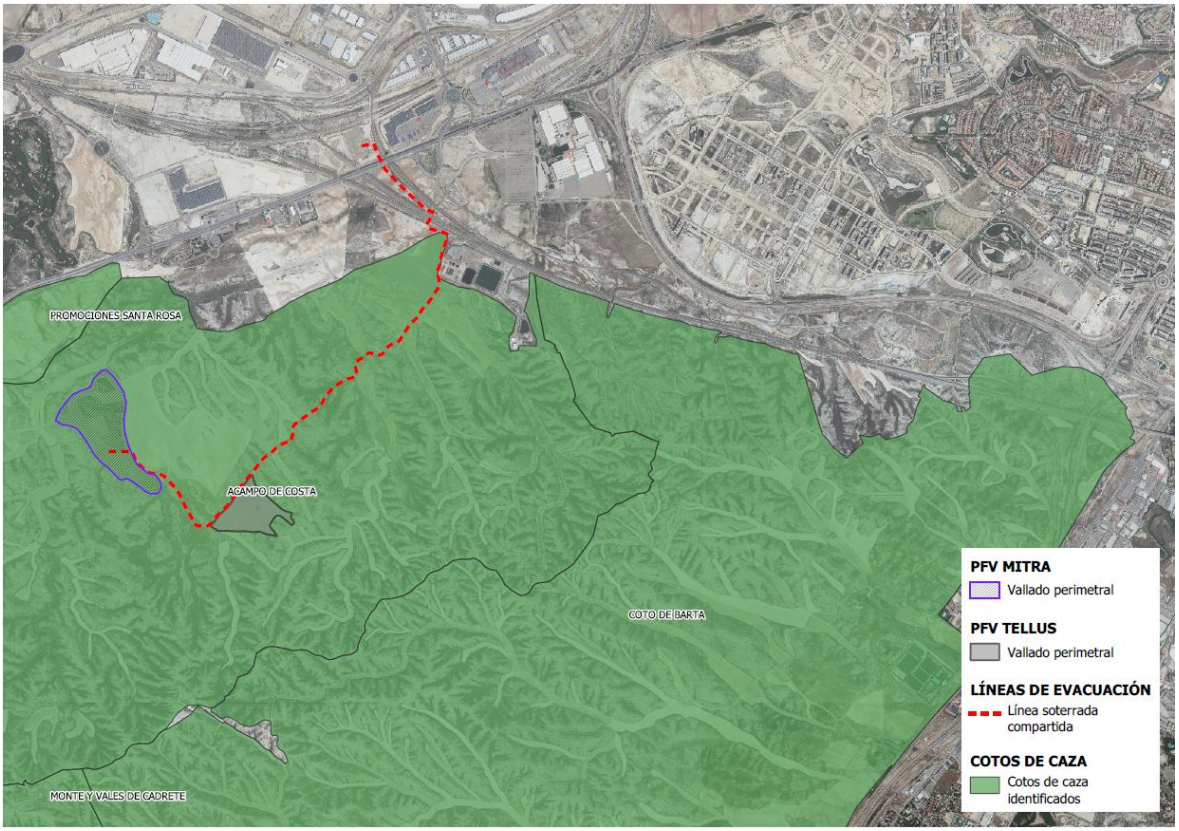
Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de los siguientes cotos de caza:

Tabla 17. Usos recreativos del suelo

Nombre	Matrícula	Término Municipal	Tipo de Caza	Tipo de Coto
ACAMPO DE COSTA	5010025	Zaragoza	Menor	Privado
COTO DE BARTA	5010208	Zaragoza	Menor	Privado

Las especies cinegéticas más relevantes de estos cotos son el zorro (*Vulpes vulpes*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*), entre otras.

Figura 44. Cotos de caza identificados en el entorno del proyecto



Fuente: SITARAragón

4.8.2. PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 18. Usos productivos del suelo

	Zaragoza
Suelo Rústico (%)	92,88
Suelo Urbano (%)	7,12

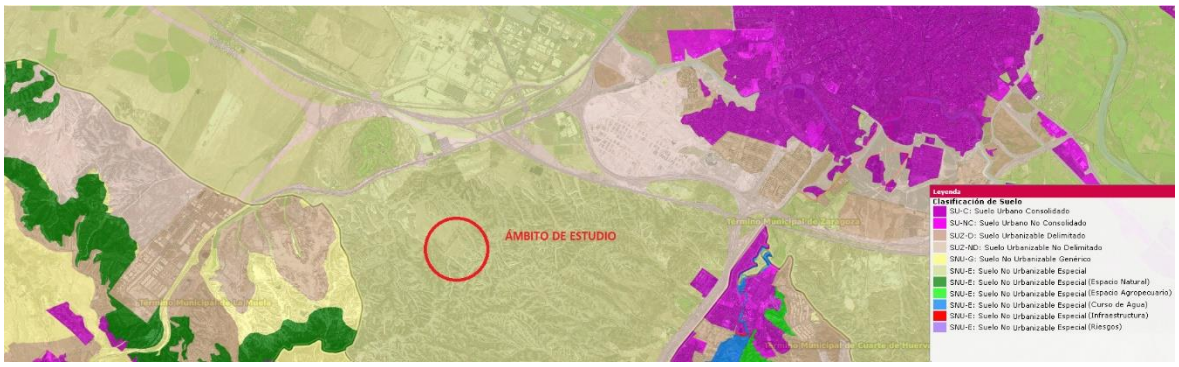
En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico para el caso de Zaragoza casi alcanza más del 93% del total.

4.8.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente al municipio es el siguiente:

Zaragoza: Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). El proyecto se encuentra en suelo no urbanizable especial de producción agraria.

Figura 45. Clasificación de suelos según PGOU de Zaragoza



Fuente: Visor de planeamiento. SIUAR

4.9. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

4.9.1. VIAS PECUARIAS

Según la información consultada en INAVIAS, no existe ninguna vía pecuaria afectada por el proyecto.

En la siguiente imagen se puede ver la posición relativa del parque fotovoltaico de "MITRA" con respecto a las vías pecuarias identificadas en el área del proyecto.

Figura 46. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto

Fuente: MITECO

4.9.2. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según los datos consultados en el visor INAMUP, el parque fotovoltaico en proyecto NO afecta a ningún Monte de Utilidad Pública. Los montes más cercanos son los que se describen a continuación:

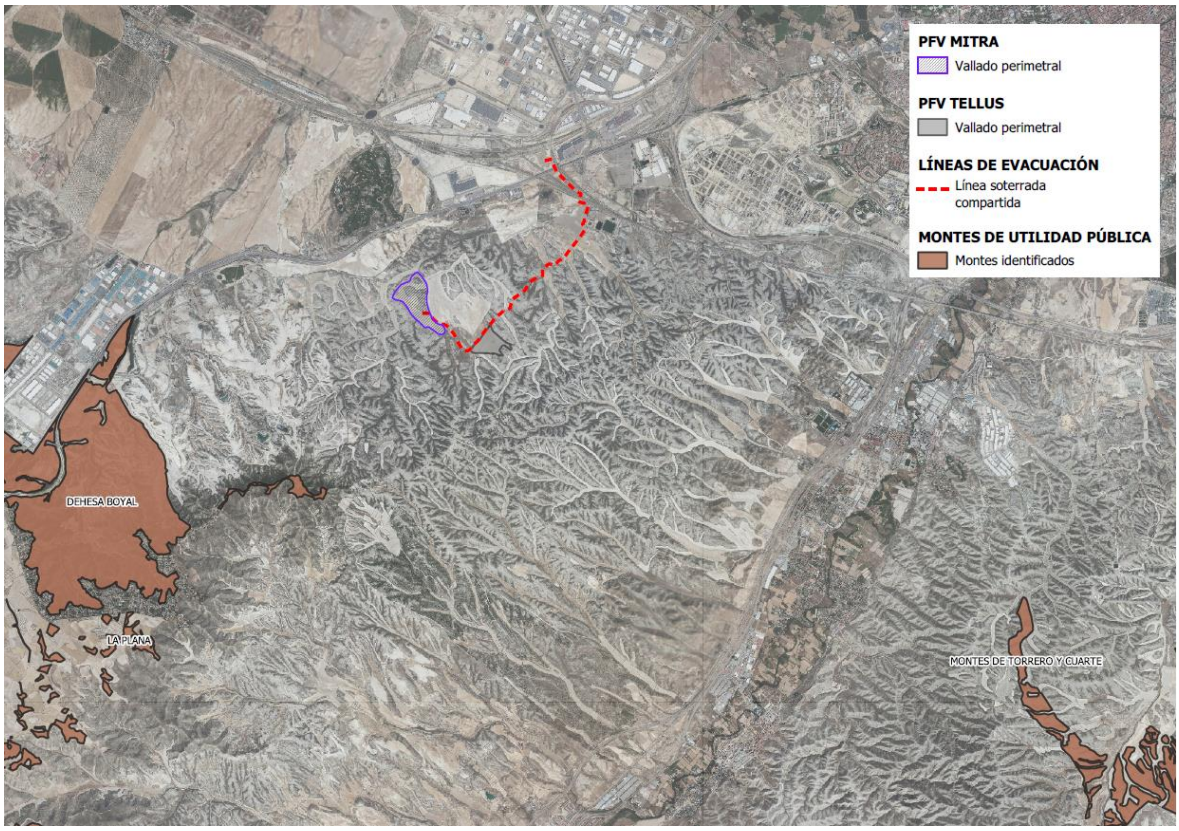
- "La Plana", perteneciente al Ayuntamiento de La Muela, y cuya matrícula es Z0293. Se encuentra a 4 km al Suroeste del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.

- "Dehesa Boyal", situado a 7 km al Suroeste del área del proyecto, y perteneciente al Ayuntamiento de La Muela, y su matrícula se corresponde con Z0299.

En cuanto a los Montes de Aragón, tampoco se ven afectados por el PFV MITRA, siendo el más cercano:

- "Montes de Torrero y Cuarte", de propiedad privada perteneciente a la Comunidad de Bienes Montes de Torrero. La matrícula es 50003242 y se sitúan a 8 km al sureste del vallado y 2 km al sur del tramo final de la línea.

Figura 47. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto



Fuente: MITECO

4.9.2. PATRIMONIO CULTURAL

Con respecto al Patrimonio Cultural, consultada la carta arqueológica de la zona, no se tiene constancia de elementos arqueológicos ni etnológicos inventariados. No obstante, se han iniciado los trámites necesarios para realizar las correspondientes prospecciones arqueológicas en campo. En el anexo correspondiente se adjunta la carta de encargo y la solicitud de autorización presentada ante el órgano competente del Gobierno de Aragón.

En todo caso, en materia de patrimonio cultural deberán cumplirse las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural la cual indica que los resultados de las prospecciones arqueológicas deberán remitirse al organismo competente para su aprobación y cumplimiento de medidas preventivas o correctoras si requiere.

Como medida de carácter general, se aconseja la realización de un seguimiento arqueológico de movimientos de tierras durante la ejecución del proyecto. De esta manera, si en el transcurso de las obras se produjeran hallazgos de restos fósiles o arqueológicos, deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para su correcta documentación y tratamiento, tal y como se contempla en el artículo 69 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

4.10. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

El medio perceptual es una expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

Ver Anexo Reportaje Fotográfico

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.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental, se pasa a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello se realiza un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- Paisaje estético: alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.

- Paisaje cultural: desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.

- Paisaje ecológico y geográfico: alude a los sistemas naturales que lo configuran.

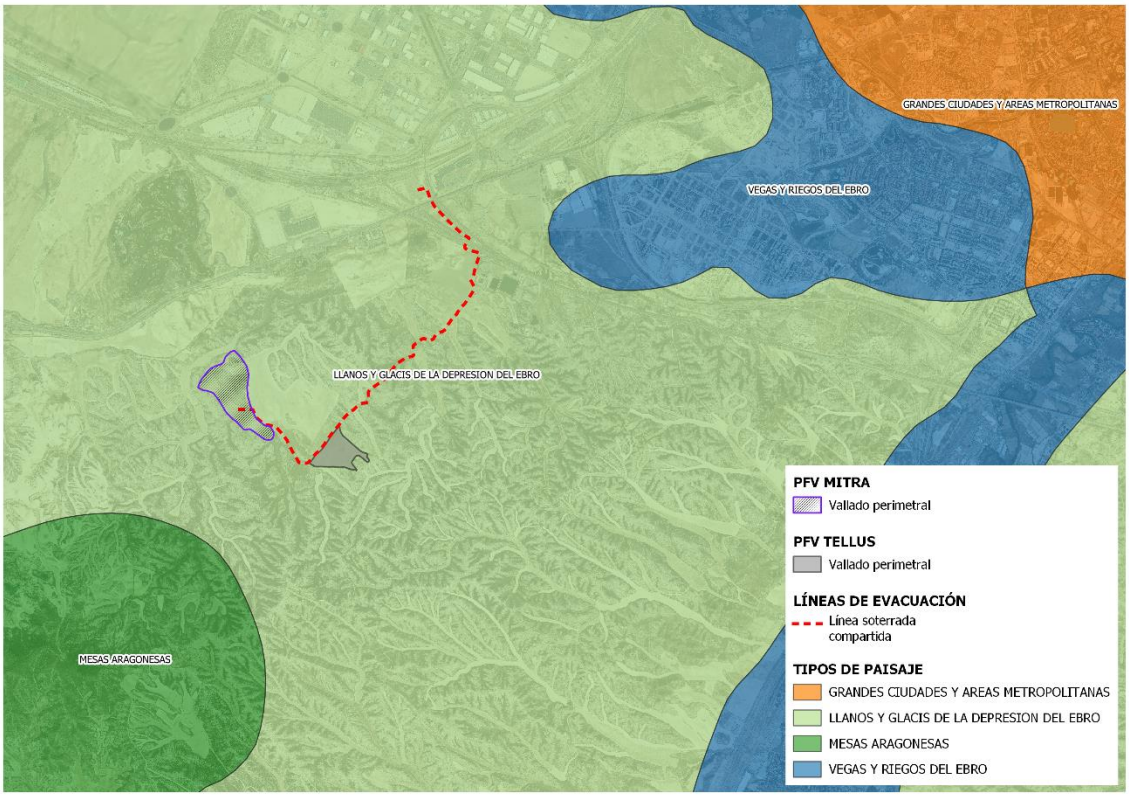
4.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

El entorno de la ubicación de los paneles fotovoltaicos se encuentra dentro del tipo de paisaje definido en el Atlas de Paisaje por el Ministerio de Medio Ambiente, denominada “Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro” dentro del subtipo “Llanos y glacis del Centro de la Depresión del Ebro”, mientras que una parte de la línea eléctrica se ubica también en el tipo “Vegas y Riegos del Ebro”, dentro del subtipo “Vega del Gállego y el Huerva”. (Olmo & Herráiz 2003).

	TIPO DE PAISAJE
FV + Linea	Tipo: Llanos y glacis de la Depresión del Ebro
	Subtipo: llanos y glacis del centro de la Depresión del Ebro

El paisaje denominado de LLANOS Y GLACIS es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro. Se trata, por lo general, 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.

Figura 48. Tipos de paisaje identificados en el entorno de las infraestructuras



Fuente: MITECO

Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente formado por cerros de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.

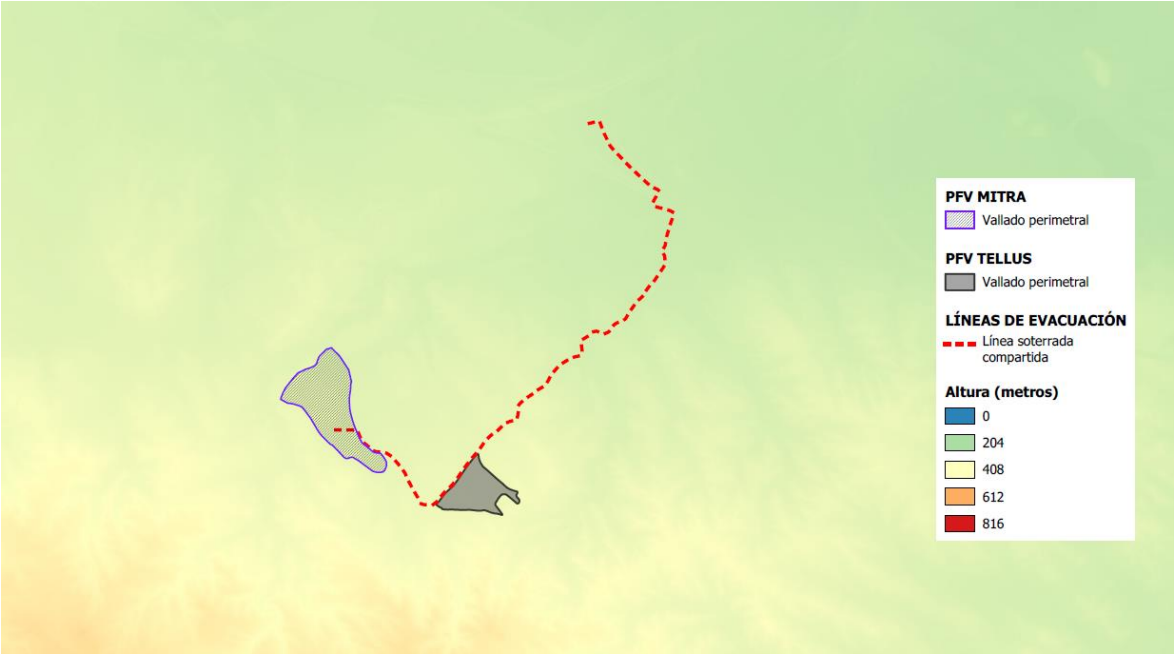
- **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente

- Actuaciones humanas: Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

Se trata de una zona con orografía primordialmente llana, con suaves ondulaciones montuosas, y con cerros de elevaciones fuertes al Sur. Los recursos hídricos son escasos a excepción de algunos barrancos y pozos presentes en la zona, de los cuales ninguno se ve afectado por la construcción del parque fotovoltaico. El río más cercano es el Río Huerva, el cual es cruzado por el tramo soterrado de la línea eléctrica de evacuación, afluente del Río Ebro, así como el propio Ebro ubicado al Norte y que condicionan la orografía del terreno en el área de estudio, creando depresión en su curso. En la siguiente imagen se puede observar el proyecto sobre un Modelo Digital del Terreno (MDT), donde se puede apreciar los cerros en el área de ubicación.

Figura 49. Parque fotovoltaico en proyecto sobre el modelo digital del terreno

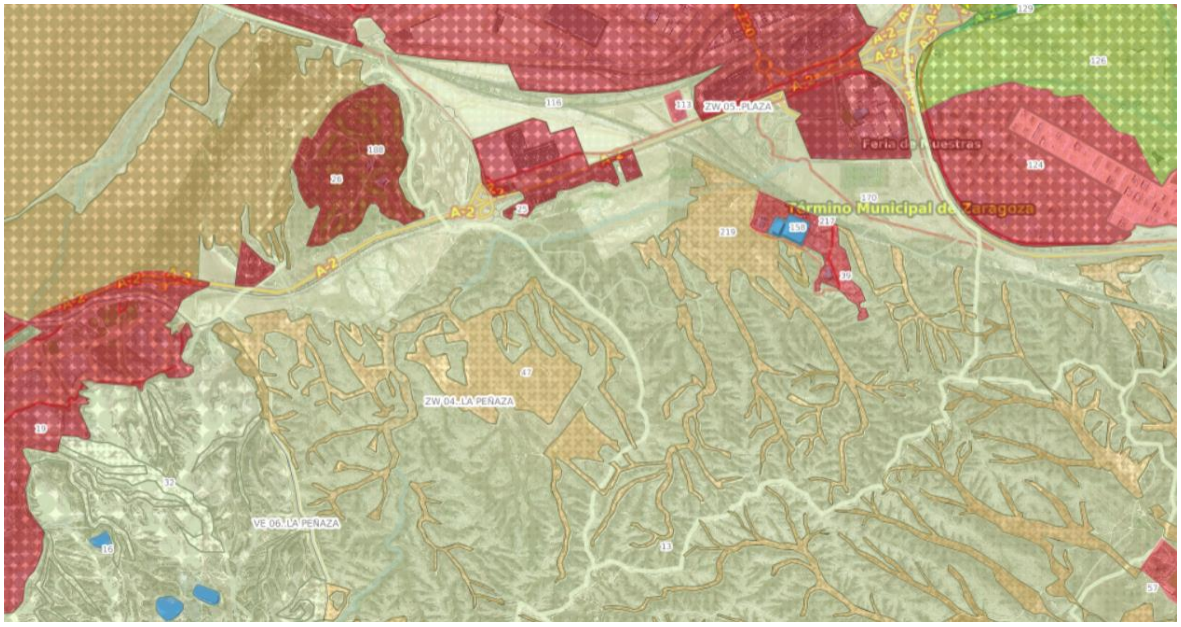


Fuente: IDEAragon

BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por cultivos, apareciendo el matorral en las laderas de moderada pendiente y en las zonas altas de los cerros dominado por romero, donde destaca la variación entre unas zonas y otras, también cabe destacar las zonas de regadío, agricultura estructurada presente en la vega del río Huerva.

Figura 50. Tipos de paisaje de la UNIDAD LA PEÑAZA



Fuente: IDEAragón

ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- Las actividades agrícolas y ganaderas.

- Ciudades y polígonos industriales

Todos estos componentes definen cuatro unidades paisajísticas relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

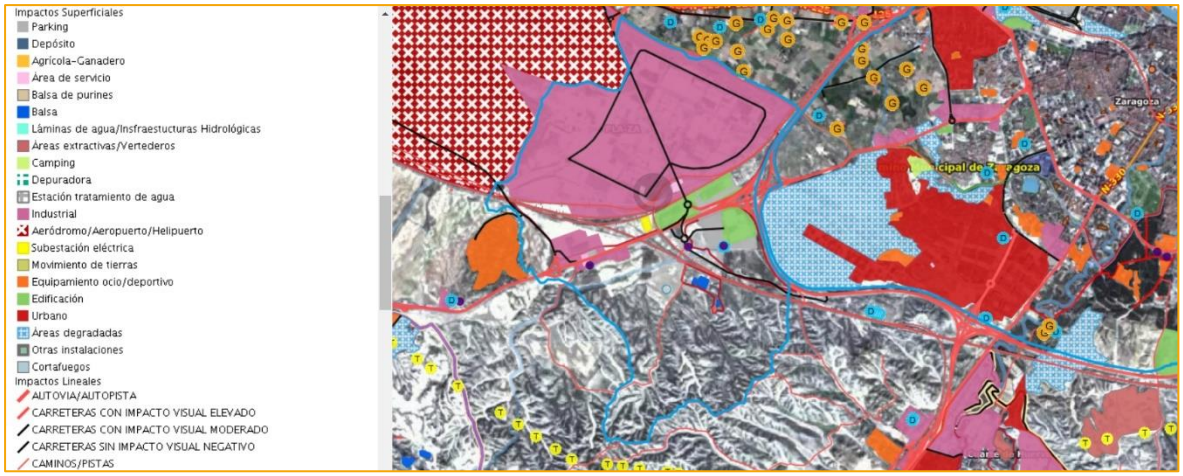
- Piedemonte

- Fondos de valle y depresiones

- Llanuras agrícolas

- Paisaje Urbano

Figura 51. Impactos negativos sobre el paisaje



Fuente: SITARAragón

4.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje.
- **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continúa.
- **Escala:** Relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- **Espacio:** Conjunto de cualidades del paisaje.

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **cuatro unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Piedemontes**: Se trata de una unidad minoritaria de paisaje con una orografía ondulada, en cuyos cerros y lomas redondeadas se ha desarrollado el matorral, con predominio del romeral.
- **Fondos de valle y depresiones:** Esta unidad se en zonas con presencia de ríos y cursos de agua. El paso continuado de la corriente genera una superficie llana y a una altura inferior que el resto del entorno, lo que produce valles y depresiones asociadas a ríos, como en el caso del presente paisaje, el río Ebro.
- **Llanuras agrícolas:** Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación fotovoltaica. Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos.
- **Paisaje Urbano:** Conformado principalmente por la ciudad de Zaragoza ubicada al Este y las zonas industriales que se encuentran en la zona cercana a dicha ciudad, así como en complejo industrial existente en el final de la línea eléctrica de evacuación.

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas tres unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con pendientes moderadas en la zona de los cerros y piedemonte que van hacia las zonas del val y las pendientes contrasta de forma importante al llegar a la vega del rio Ebro. Así mismo hay que destacar las formas sinuosas y redondeadas de los cerros, frente a las formas geométricas y más estructuradas de las otras dos unidades, donde la mano del hombre tiene un efecto mucho mayor.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

De origen natural: En este sentido, hay que destacar la propia unidad de la Vega del Ebro y del Huerva, cuya forma ya es de por si lineal y el discurrir de los ríos por su centro dirige de forma importante la mirada del observador. También se pueden incluir las que producen los ribazos, utilizado con el fin de marcar los límites de las fincas.

De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, y vías de ferrocarril.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de colores de verdes a amarillos de una estación a otra y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por matorral que posee un color verdoso todo el año. También cabe destacar la diferencia entre los suelos yesosos, pálidos y blanquecinos, con los terrenos de cultivos, así como el color verdoso de las zonas de vegetación natural observables en las laderas.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas), a más grueso en las zonas de ladera. Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

Para la **escala,** dada la extensión y orografía llana en la zona, hacen que la infraestructura proyectada no tenga una escala muy diferente a la del entorno que la rodea.

4.10.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). 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, cuanto mayor es su cuenca visual

Altura relativa: Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

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 zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual del parque fotovoltaico, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los seguidores (4 m) y una distancia máxima de alcance visual de 10 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente parque fotovoltaico, la cuenca visual tiene un tamaño bajo, esto es debido a la ubicación de la planta sobre una zona predominantemente llana y rodeada de ondulaciones montuosas, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie en porcentaje incluida dentro de la cuenca visual desde la que es visible el parque fotovoltaico. (Ver *Anexo. Cartografía*, *Mapa 8.1. Visibilidad del Parque Fotovoltaico y Mapa 8.2. Visibilidad de la Línea Eléctrica).*

Tabla 19. Visibilidad del parque solar fotovoltaico "MITRA"

Visibilidad	% de superficie
No visible	86,44
Visible	13,56

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona es principalmente llana siendo las ondulaciones montuosas de alrededor las zonas con mayor visibilidad al encontrarse por encima del nivel de la planta fotovoltaica, estando tan sólo por debajo, la zona de la cuenca del Río Huerva, ubicados al Este de la implantación, así como el río Ebro al Norte.

FORMA DE LA CUENCA

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 del parque fotovoltaico tiene forma alargada, concentrándose la mayor visibilidad en la zona Norte de la implantación, donde se ubica la cuenca del río Ebro y la ciudad de Zaragoza, tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, ya que la altura relativa de esta zona es inferior a la ubicación del parque fotovoltaico, así como una forma predominantemente llana.

4.10.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.

La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de un parque solar fotovoltaico, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras. En la siguiente tabla se puede ver un listado de los municipios y carreteras dentro de la zona de estudio desde los que es visible el parque, así como el rango de visibilidad de este. Aclarar que la distancia es la más cercana desde cada punto que conforma el núcleo poblacional a los paneles solares:

Tabla 20. Niveles de visibilidad del parque solar fotovoltaico en municipios y carreteras

MUNICIPIO/ELEMENTO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
ALTO DE LA MUELA	No Visible	6.000
CADRETE	No Visible	5.400
CASABLANCA-SANTA	No Visible	5.200
CUARTE DE HUERVA	No Visible	5.000
MARIA DE HUERVA	No Visible	8.000
MIRALBUENO	Baja	5.600
SANTA FE	No Visible	5.500
ZARAGOZA	Media	4.000
CARRETERA	VISIBILIDAD	
A-68-B; N-II; N-IIa	No visible	
N-232-A; N-232a; N-330; A-68; A-23	Baja	
AP-68; Z-30; Z-32; Z-40; N-125	Media	
A-2	Alta	

Se puede concluir que la visibilidad del proyecto es muy baja, debido a la orografía de la zona cuyas ondulaciones montuosas generan una pantalla natural cuyo resultado es que el parque fotovoltaico en proyecto no sea visible desde la mayoría de los núcleos de población identificados dentro de la cuenca visual estudiada. En cuanto a las carreteras, la mayoría de las que se encuentran dentro de la cuenca visual del parque solar fotovoltaico, este no es visible, o la visibilidad es baja. Y, si atendemos a los porcentajes de visibilidad, vemos que la planta fotovoltaica es apenas visible en toda la cuenca. La linea eléctrica por su parte no será visible al ser totalmente soterrada.

4.11. VALORACION GLOBAL DEL PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el 20 de octubre de 2000, por los Estados Miembros del Consejo de Europa, sentó las bases de la importancia y relevancia de proteger los paisajes comunitarios (reconociendo que la calidad y la diversidad de los paisajes europeos constituyen un recurso común), mediante un instrumento para la protección, gestión y ordenación de todos los paisajes de Europa.

Según dicho convenio, el paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, y que constituye un recurso favorable para la actividad económica y que su protección, gestión y ordenación pueden contribuir a la creación del empleo.

El paisaje contribuye a la formación de las culturas locales y que es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural europeo, que contribuye al bienestar de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea.

Se reconoce que el paisaje es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones en todas partes: en los medios urbanos y rurales, en las zonas degradadas y de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

Se tiene en cuenta que la evolución de las técnicas de producción agrícola, forestal, industrial y minera, así como en materia de ordenación del territorio y urbanística, transporte, infraestructura, turismo y ocio y, a nivel más general, los cambios en la economía mundial están acelerando en muchos casos la transformación de los paisajes, por lo que se debe responder a la aspiración general de disfrutar de paisajes de gran calidad y de participar activamente en el desarrollo de los mismos, como elemento clave del bienestar individual y social y de que su protección, gestión y ordenación implican derechos y responsabilidades para todos.

Con esta premisa, y con la filosofía expuesta en el convenio, se ha elaborado la valoración global del paisaje de la zona de estudio en torno al parque fotovoltaico.

El paisaje característico de la zona de estudio se corresponde con una zona altamente antropizada por la presencia de la EDAR de PLAZA, la feria de muestras, la autovía A-2, el campo de golf de la Peñaza, equipamientos hoteleros y la línea de ferrocarril Zaragoza- Madrid.

Paisajísticamente, se trata de una zona de topografía alomada, marcada por relieves suaves con una pendiente general hacia los cauces. El paisaje alterna zonas cultivadas con áreas de matorral en los cerros que las separan donde dominan los romerales gipsícolas, sin prácticamente arbolado, con algunos ejemplares de retama, sabina y pino carrasco repoblado.

Según la información recogida en el IGEAR de Aragón, la zona de estudio se encuentra incluida en los grandes dominios de paisaje correspondientes a piedemontes.

Dominios de paisaje Plaza
Grandes Dominios de Paisaje a Escala 1:100.000
Gran Dominio de Paisaje: Amplias llanuras en yesos y calizas
Región de paisaje a escala comarcal: DC Zaragoza Occidental (amplio valle del Ebro-Utebo)
Unidad de paisaje: La Peñaza
Unidad fisiogeomorfológica: laderas medias
Vegetación y usos del suelo: pastizal-matorral

4.11.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA

Se entiende por Calidad del paisaje, el grado de atractivo y el mérito del mismo para ser conservado, y se determina a partir de los tres elementos siguientes: calidad visual intrínseca, calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.

El IGEAR de Aragón clasifica la Calidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) nivel 1

- Calidad visual intrínseca: es el atractivo visual de las características propias de cada territorio:

Singularidad geomorfológica	No	(Sí = 1, No =0)
Presencia singular de agua	No	(Sí = 1, No =0)
Importancia de la cubierta vegetal	No	(Sí = 1, No =0)

Valoración de las características intrínsecas = (0+0+1) / 3 = 0

- Vistas directas del entorno: elementos existentes en un radio de 500 a 700 m del entorno.

Presencia de vegetación singular	Si	(Sí = 1, No =0)
Presencia de afloramientos rocosos	No	(Sí = 1, No =0)
Elementos antrópicos detractores	Si	(Sí = 0, No =1)

Valoración de las vistas directas del entorno = (1+0+0) / 3 = 0,33

- Fondo Escénico: es el conjunto que constituye el fondo visual, la panorámica

Elementos detractores de la calidad	Alta	(Alta = 0, Media = 0,5, Baja = 1)
Altitud del horizonte	Baja	(Alto = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Visión escénica de masas de agua	No	(Sí = 1, No =0)
Visión de afloramientos rocosos	No	(Sí = 1, No =0)
Presencia de masas arboladas	No	(Sí = 1, No =0)
Grado de diversidad del paisaje vegetal	Bajo	(Alto = 1, Medio = 0,5, Bajo = 0)

Valoración del Fondo Escénico = (0+0+0+0+0+0) / 6 = 0

Valoración de la Calidad Paisajística = (0 + 0,33+ 0) / 3 = **0,11**

4.11.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE Y ACCESIBILIDAD VISIUAL

Se entiende por Fragilidad del paisaje, la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de las actuaciones. Se analiza a partir de la fragilidad visual de la zona y de la fragilidad visual de su entorno.

El IGEAR de Aragón clasifica la Fragilidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) **nivel 5**

Fragilidad visual intrínseca: se define a partir de los elementos biofísicos existentes

Pendiente	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Presencia de elementos detractores	Alta	(Alta = 0, Media = 0,5, Baja = 1)
Densidad de la vegetación	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Altura de las masas arbóreas	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Diversidad de las formaciones vegetales	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Contraste de formas y colores	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)

Valoración de la fragilidad visual intrínseca = (0+0+0+0+0+0) / 6 = 0

Accesibilidad o incidencia visual: atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuando más visible es y mayor es su cuenca visual.

Accesibilidad o incidencia visual	Media	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)

Valoración de la accesibilidad o incidencia visual = 1

Valoración de la Fragilidad del Paisaje = (0+0,5) / 2 = **0,25**

Valoración del impacto paisajístico de la actuación:

(Calidad + Fragilidad) / 2 = (0,11 + 0,25) / 2 = **0,36**

El impacto se clasifica según la siguiente tabla:

Resultado	Valoración
0 – 0,25	Compatible
>0,25 – 0,5	**Moderado**
>0,5 – 0,75	Severo
>0,75 – 1	Crítico

Por lo que el impacto sobre el paisaje como consecuencia del desarrollo del proyecto del parque fotovoltaico “MITRA” se considera **MODERADO**.

Como ya se ha indicado anteriormente, el proyecto se localiza en una zona altamente antropizada donde se alternan los campos de labor de secano con pequeños cerros de matorral.

Se trata de un paisaje periurbano que muestra una significativa antropización derivada de los usos del territorio y de la presencia de construcciones, presencia de vehículos agrícolas, infraestructuras viarias, etc. Las actuaciones humanas introducen unas modificaciones intensas y extensas que reducen la calidad visual. La morfología prácticamente llana de las parcelas agrícolas, y la presencia de numerosas vías de comunicación cercanas, así como de otros equipamientos, aumentan la visibilidad de los observadores.

4.11.3. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

Con el objeto de obtener una visión de conjunto entre la Calidad Paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) serán candidatas a protección,

mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Tabla 21. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="3"></td><td colspan="5">CALIDAD</td></tr>
<tr><td colspan="5">Baja Alta</td></tr>
<tr><td>I [0-32]</td><td>II (33-44]</td><td>III (45-57]</td><td>IV (58-70]</td><td>V (>71]</td></tr>
<tr><td rowspan="5">C. A. V.</td><td rowspan="5">Alta
↓
Baja</td><td>V (38-45]</td><td colspan="2" rowspan="2">5</td><td rowspan="3">3</td><td colspan="2" rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>IV (30-37]</td></tr>
<tr><td>III (22-29]</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>II (14-21]</td><td colspan="2" rowspan="2">4</td><td colspan="2" rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>I [5-13]</td></tr>
</table>

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

Máxima conservación intervención	1	2	3	4	5	Mínima conservación intervención

Clase 1. Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.

Clase 2. Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

Clase 3. Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

Clase 4. Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

Clase 5. Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Calidad	*CAV*	*Clases de capacidad de absorción*
BAJA	*MEDIA*	*4*

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una Clase 4, zonas de calidad baja y C.A.V. media, que pueden incorporarse a la categoría 5 cuando sea preciso.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO

El artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece la importancia de incluir en los Estudios de Impacto Ambiental de proyectos, el estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos que las instalaciones pudieran generar. La definición dada por la citada norma a los efectos acumulativos y sinérgicos es la siguiente:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Para la elaboración de este capítulo se ha tenido en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno. Hay que indicar que el presente parque fotovoltaico es uno de los parques fotovoltaicos que la empresa ENERLAND está promoviendo en la zona, ya que junto al parque fotovoltaico MITRA Y TELLUS, se encuentran los proyectos de PFV PLAZA y PFV SANTA EUGENIA (con Informe ambiental favorable).

Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de las infraestructuras energéticas existentes y proyectadas, vías de comunicación, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales, etc.

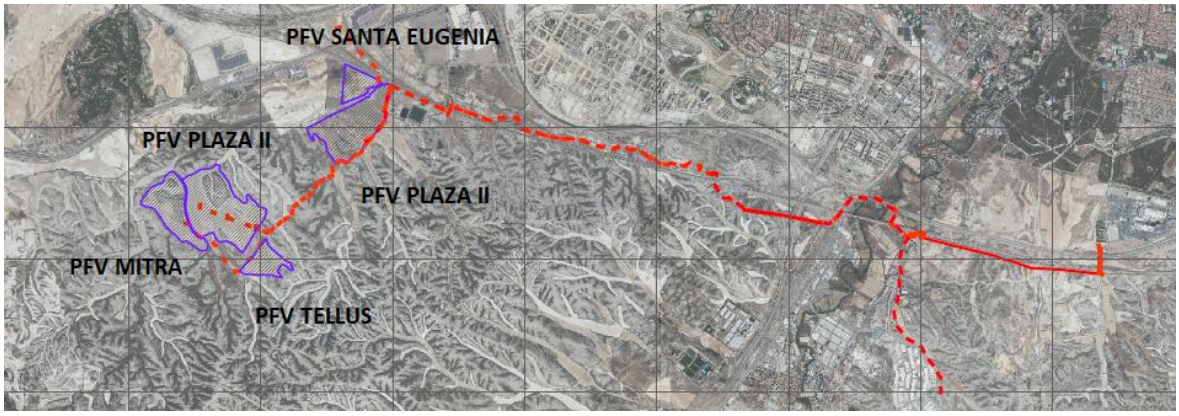
Por todo ello, el conjunto de parques fotovoltaicos y eólicos conforma un complejo cuyo impacto varía a la hora de analizarse de forma conjunta que si se hace de forma individual. En este apartado se estudia el terreno ocupado, la vegetación presente en la zona de ubicación del proyecto y la visibilidad del parque teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Para la zona de estudio se ha considerado la superficie total de ocupación de la planta y un área circundante con un radio de 10 km desde el centroide de la misma.

Las conclusiones de este apartado quedan incluidas en la valoración de los atributos de sinergia y acumulación que se valoran en cada uno de los impactos identificados.

En la siguiente imagen se pueden ver los proyectos, así como las líneas eléctricas de evacuación, para una mejor comprensión de la división de las plantas fotovoltaicas y de las líneas de interconexión.

Figura 52. Ubicación de los diferentes proyectos del promotor en la zona de implantación



5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Uno de los factores a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada.

El territorio autonómico comienza a posicionarse como uno de los más importantes receptores de este tipo de proyectos energéticos, siendo la provincia de Zaragoza uno de sus principales destinos.

Si bien es cierto que este tipo de proyectos presentan una serie de ventajas muy claras entre las que se encuentran la disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, la utilización de recursos renovables, la No emisión de CO2 y otros gases contaminantes, etc, también ocupan grandes superficies de implantación modificando los usos de suelos agrícolas a uso industrial e incrementando el efecto barrera y fragmentación de hábitats entre la fauna del lugar.

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, los terrenos objeto de estudio contemplan dos usos: agrícola y cinegético.

Si se considera la planta fotovoltaica PFV MITRA de forma aislada e individual, solo supone una ocupación de 26 hectáreas valladas; sin embargo, teniendo en cuenta otros proyectos fotovoltaicos existentes y proyectados, la superficie conjunta asciende a más de 200 ha, lo que supone una ocupación significativa que modificará los usos agrícolas de la zona con la consecuente pérdida de terrenos agrícolas.

Los terrenos ocupados pertenecen al municipio de Zaragoza; el aprovechamiento actual del suelo de este ámbito de estudio es el cultivo de secano en vales estrechas entremezclado con zonas de matorral gipsicola. Progresivamente el espacio rural ha ido sufriendo una transformación de sus características visuales con la intrusion de nuevos elementos de carácter artificial y geométrico, lo que contribuye de manera significativa a la pérdida de la naturalidad de la zona.

La superficie total ocupada por el conjunto de plantas fotovoltaicas que conforman el complejo en estudio del promotor asciende a aproximadamente **142,60 hectáreas**, formando un complejo fotovoltaico en las inmediaciones del polígono logístico, la feria de muestras y la depuradora de PLAZA. A esta superficie hay que sumarle la ocupación de suelo por otros parques fotovoltaicos y eólicos pendientes de desarrollo en la zona de actuación.

Tabla 22. Superficies y movimientos de tierra complejo fotovoltaico del promotor

PFV	SUP.	LAAT	LSMT	Desbroce vegetación	Movimiento de tierras	Excedentes
PLAZA I	53,30 ha	0,8 km	9,2 km	32.500 m3	44.160 m3	5.560 m3
PLAZA II	40,10 ha	2,9 km	7,7 km	28.500 m3	38.725 m3	3.680 m3
S. EUGENIA	10,70 ha	0	10,1 km	18.500 m3	20.051 m3	1.552 m3
TELLUS	12 ha	0	3,7 km	7.317 m3	9.942 m3	2.625 m3
MITRA	26 ha	0	4,9 km	15.853 m3	21.541 m3	5.688 m3
TOTAL	142,60 ha	2,9 km	30,4 km	134.419 m3	102.670 m3	19.105 m3*

* Cabe aclarar que los excedentes de tierras se reutilizarán en las propias parcelas de implantación, sin causar impactos por el tránsito de vehículos a vertedero.

** los tramos de las líneas de evacuación son compartidos para los 3 parques.

Por otra parte, hay que entender que la naturaleza de uso de estos terrenos agrícolas implicará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin prejuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dichos terrenos podrán volver a su uso primigenio.

Otro punto a tener en cuenta son las líneas eléctricas de evacuación, las cuales son comunes para PFV MITRA, PFV TELLUS y parte de PFV PLAZA, lo que se traduce en una menor ocupación del terreno de forma conjunta, siendo además más del 80% del trazado soterrado, lo que implica claramente una sinergia positiva.

Por último, hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es agrícola, no hay prejuicio sobre núcleos de población, viviendas o equipamientos de tipo sociocultural.

5.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES O PROYECTADAS

El grado de antropización del entorno donde se ubicará el conjunto de las plantas fotovoltaicas definidas, queda patente ante las numerosas infraestructuras que se encuentran en la cercanía de la ubicación del proyecto. Un claro ejemplo son las líneas de distribución de energía eléctrica que surcan el paisaje, así como la presencia de polígonos industriales, edificaciones agrícolas y naves en todo el entorno de la zona.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas la A-2, la autovía mudéjar A-23, la circunvalación A-120 y la vía de ferrocarril AVE Madrid-Barcelona. Otro complejo presente en la zona son las numerosas infraestructuras de carácter industrial, tales como los polígonos industriales cercanos al proyecto, como el denominado como “P.I. La Muela”, la cercana feria de muestras y la Plataforma Logística de Zaragoza.

Por otra parte, hay que indicar que los trazados de las líneas eléctricas proyectadas para la evacuación de los parques fotovoltaicos PFV PLAZA, PFV MITRA, PFV TELLUS, presentan una sinergia positiva en este aspecto, ya que además de seguir durante los distintos trazados el recorrido de caminos y carreteras existentes, también comparten las zanjas por dónde irán los conductores, reduciendo así los efectos acumulativos de nuevas líneas.

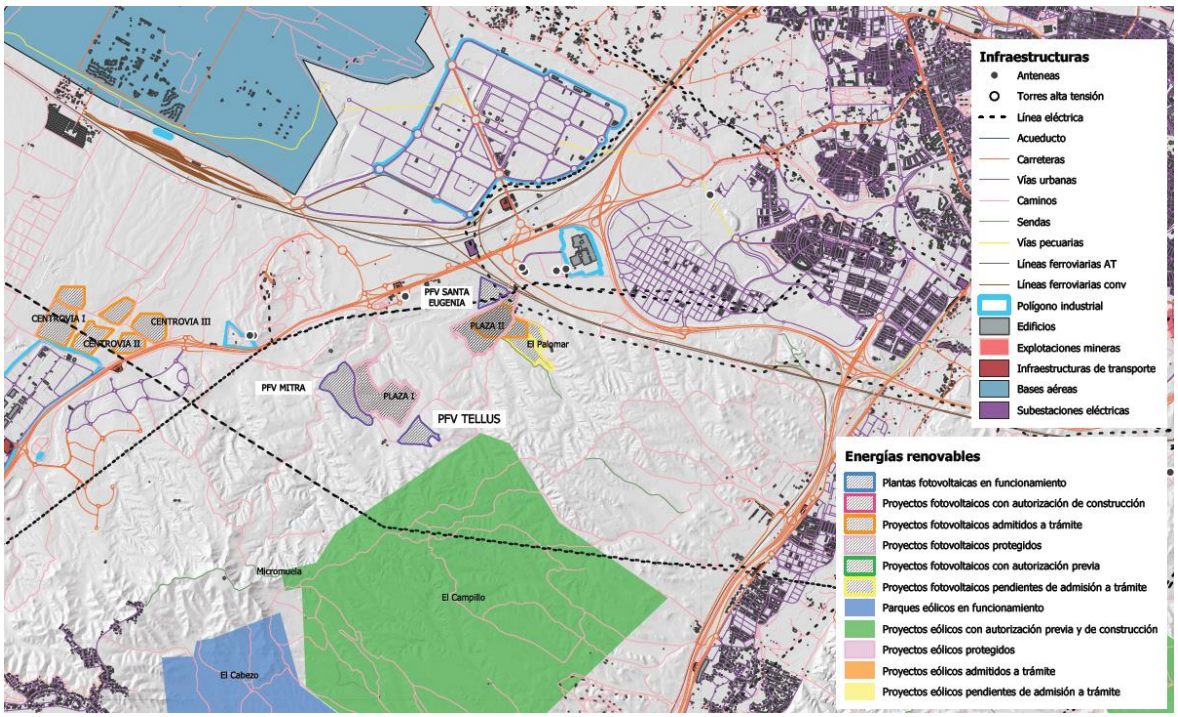
Para realizar este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos para con respecto a las infraestructuras existentes y proyectadas, se ha realizado un análisis cuantitativo en un radio de 10

km alrededor de las plantas, y se han identificado los elementos anteriormente citados. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de longitud y superficies obtenidos, y en las imágenes la ubicación de estas infraestructuras, así como las que conforman el proyecto completo.

Tabla 23. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto

EXISTENTES	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACIÓN**
Líneas de distribución	1.102,40 km
Líneas de transporte	47,95 km
Ferrocarril	31,98 km
Viarias	441,64 km
Municipios	2.873,63 ha
PROYECTADAS	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACIÓN**
Líneas Aéreas	16,60 km
Líneas soterradas	9,44 km
Parques fotovoltaicos	83,30 ha

Figura 53. Infraestructuras existentes en el ámbito del proyecto



Tal y como se puede comprobar, el entorno está altamente antropizado debido a la presencia tanto de vías de comunicación, polígonos industriales, naves agrícolas, otros proyectos renovables y líneas eléctricas aéreas de alta y media tensión.

En este caso, las PFV PLAZA, MITRA y TELLUS comparten tramos de la línea eléctrica de evacuación de forma aérea o soterrada lo que supondrá una gran ventaja desde el punto de vista de los efectos sinérgicos ya que evitará afecciones a nivel paisajístico y disminuirá el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna contra el tendido eléctrico.

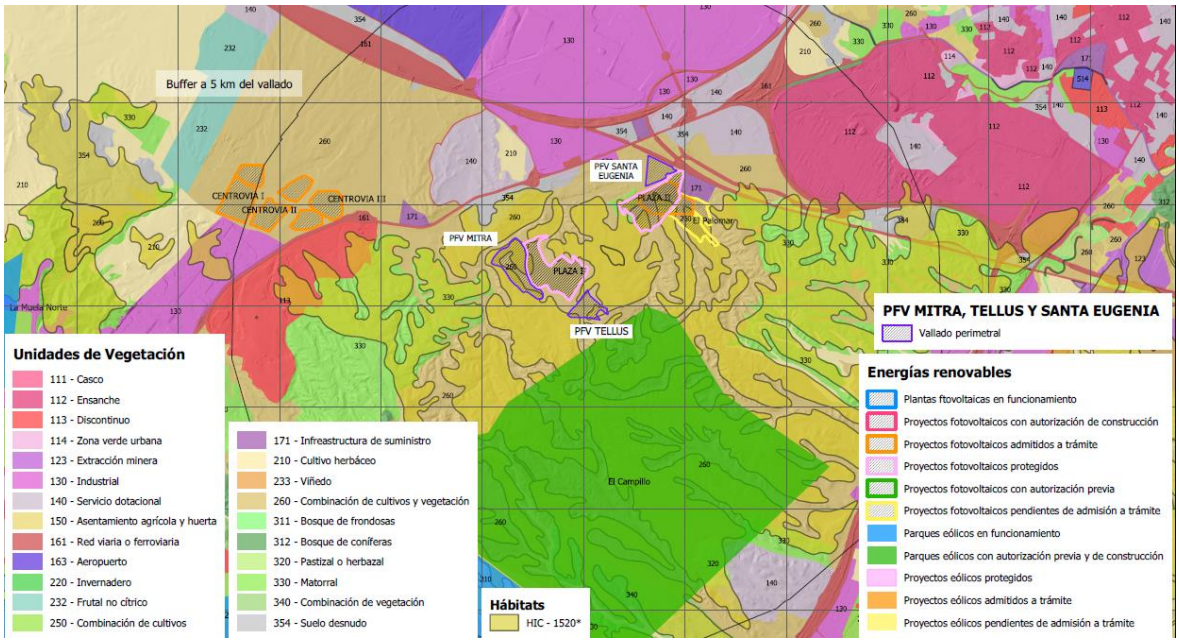
5.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Se ha realizado un análisis de las unidades de vegetación y los usos del suelo en el entorno de la actuación, en un radio de 5 km del centroide en las plantas fotovoltaicas en conjunto.

Una vez realizado en análisis de la vegetación existente, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos pudiera ocasionar sobre cada una de las coberturas terrestres existentes en el entorno, así como su posible efecto sinérgico y/o acumulativo debido al conjunto de los proyectos.

Hay que indicar que, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se encuentra un apartado destinado al análisis de la vegetación, donde se ha realizado un análisis más intenso exhaustivo y completo de las unidades de vegetación en el entorno de 1 km del proyecto, así como el "PLANO. UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO", que se encuentra en el Anexo de cartografía del presente Estudio de impacto Ambiental.

Figura 54. Análisis de unidades de vegetación presentes



Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues tan solo el 13% de la superficie es de vegetación natural, de la cual, apenas un pequeño porcentaje se verá afectado, ya que, tal y como se ha visto en el presente estudio ambiental, la planta fotovoltaica ha sido diseñada con el fin de afectar lo menos posible la superficie de vegetación natural, adaptando el vallado perimetral del proyecto a la superficie de los terrenos de cultivo donde se va a ubicar.

El resto de los proyectos también tiene un diseño adaptado a la ocupación de terreno de cultivo y a la minimización de la afección sobre la vegetación natural, así como las líneas eléctricas, las cuales utilizan las sinergias positivas entre otras infraestructuras, así como consigo mismas, evitando afectar de forma innecesaria a la cubierta vegetal, utilizando caminos y carreteras existentes, así como el tramo aéreo de la línea eléctrica de PFV PLAZA que comparten apoyos, lo que se traduce en una sinergia positiva entre proyectos al eliminar la duplicidad de estos tramos.

En la siguiente tabla se puede ver los porcentajes de unidades identificadas divididas en términos generales como vegetación natural, terreno de cultivo, mosaico agrícola y natural, tejido urbano e improductivo:

Tabla 24. Superficie de ocupación de las unidades de vegetación en un radio de 5 km

Código	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)
260	Combinación de cultivos con vegetación	4375,20	48,62
130	Industrial	1086,50	12,07
330	Matorral	997,03	11,08
210	Cultivo herbáceo	515,79	5,73
161	Red viaria o ferroviaria	359,74	4,00
163	Aeropuerto	358,99	3,99
113	Discontinuo	292,41	3,25
140	Servicio dotacional	263,66	2,93
354	Suelo desnudo	157,71	1,75
112	Ensanche	155,73	1,73
312	Bosque de coníferas	133,81	1,49
232	Frutal no cítrico	124,03	1,38
340	Combinación de vegetación	110,00	1,22
320	Pastizal o herbazal	37,45	0,42
171	Infraestructura de suministro	29,95	0,33
114	Zona verde urbana	0,74	0,01
	TOTAL	8998,76	**100**

La zona de actuación alterna estrechas vales cultivadas con áreas de matorral en las lomas y cerros que las separan donde domina el romeral gipsícola. El arbolado está prácticamente ausente siendo las matas de mayor porte correspondientes a retamas y sabinas. El matorral presente está dominado por romero con abundantes especies gipsícolas consideradas HIC (1520*), muy abierto, con separaciones destacables entre las matas y el suelo entre ellas cubierto de una densa capa de líquenes.

La totalidad de las infraestructuras de las plantas solares proyectadas se encuentran sobre **la unidad de combinación de cultivos con vegetación**; una pequeña parte de la línea de evacuación discurre por la unidad de matorral, aunque las zanjas se situarán siempre por o al lado de caminos existentes siendo la vegetación natural, de tipo arvense y ruderal de bordes de camino. No se prevén afecciones sobre los hábitats de interés comunitario de origen gipsícola.

Una vez realizado el análisis de la vegetación existente, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos fotovoltaicos existentes y proyectados pudiera ocasionar sobre cada una de las unidades de vegetación identificadas en el entorno, así como su posible efecto sinérgico y/o acumulativo debido al conjunto de los proyectos.

Tabla 25. Unidades de vegetación afectadas por el complejo fotovoltaico

		PFV PLAZA I	PFV PLAZA II	PFV SANTA EUGENIA	PFV TELLUS	PFV MITRA
COD	**UND**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**
330	Matorral	0	0,83	0	0	0
260	Combinación cultivos con vegetación	53,50	39,27	10,71	12	26

		PFV EXISTENTES Y PROYECTADOS	
COD	**UND**	**SUP. AFECCIÓN (ha)**	**% AFECCIÓN**
330	Matorral	0,83	1 %
260	Combinación cultivos con vegetación	141,17	99 %
TOTAL AFECCIÓN		**142 ha**	**100 %**

La superficie total de ocupación del suelo debido al desarrollo de los proyectos fotovoltaicos presentes y proyectados del promotor asciende a **142 hectáreas** siendo la unidad de vegetación más afectada, la correspondiente a “Combinación de cultivos con vegetación” con un 99 % seguida en menor medida por “Matorral” con un 1 %.

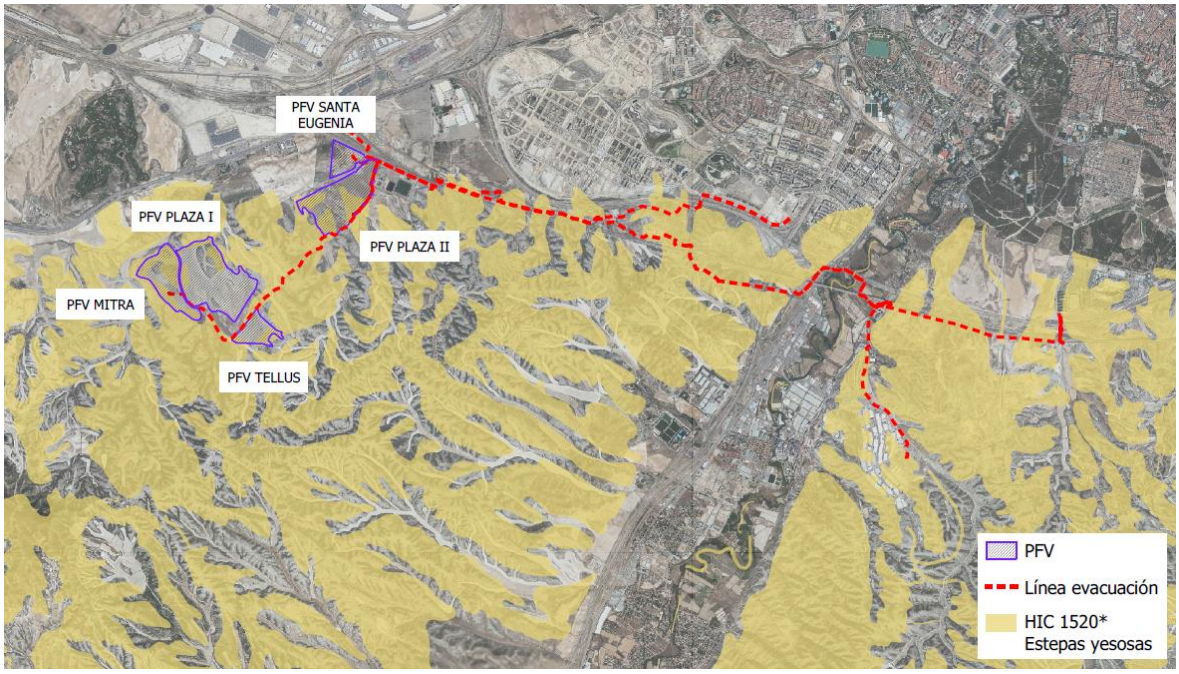
Las plantas fotovoltaicas han sido diseñadas con el fin de afectar lo menos posible la superficie de vegetación natural, adaptando el vallado perimetral del proyecto a la superficie de los terrenos de cultivo donde se va a ubicar. La línea de evacuación se plantea de forma soterrada por o al lado de viales y caminos existentes, por lo que no se esperan afecciones directas sobre el HIC.

El resto de los proyectos también tiene un diseño adaptado a la ocupación de terreno de cultivo y a la minimización de la afección sobre la vegetación natural, así como las líneas eléctricas, las cuales utilizan las sinergias positivas entre otras infraestructuras, así como consigo mismas, evitando afectar de forma innecesaria a la cubierta vegetal, utilizando caminos y carreteras existentes, así como el tramo aéreo de la línea eléctrica de PFV PLAZA que comparten apoyos, lo que se traduce en una sinergia positiva entre proyectos al eliminar la duplicidad de estos tramos.

5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto tomando un área de estudio de 10 km de radio en torno a las infraestructuras para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo conjunto que este complejo provoque. En la siguiente figura se puede ver la superficie total de HICs en el ámbito de estudio. Se trata de un tipo de matorral inventariado como Hábitat de Interés Comunitario (1520*) de interés especial formado por vegetación natural gipsícola mediterránea genuinamente ibérica, por la combinación de un sustrato especifico rico en yesos y condiciones de baja pluviosidad.

Figura 55. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto



Como se puede apreciar sobre la ortofoto, la cartografía de los hábitats del MITECO no coincide exactamente con la escala geográfica de la zona de estudio, donde las numerosas infraestructuras existentes han ocupado gran parte de los hábitats inventariados.

Por lo que la afección dentro del vallado de los proyectos y las conexiones internas de las plantas sobre los hábitats de interés prioritarios seguramente será menor según las superficies realmente existentes inventariadas como vegetación gipsícola en el interior de la planta.

Por su parte, los tramos de línea soterrados se ajustarán en la medida de lo posible, a superficies previamente alteradas sin vegetación natural, de forma paralela a caminos existentes y por campos de cultivo.

En cuanto a los tramos aéreos de PFV PLAZA, la ubicación de los apoyos se ajustará al detalle en el proyecto de replanteo para evitar mayores afecciones sobre la vegetación natural en general, y sobre los HIC en particular.

Tabla 26. Superficie de HIC afectados por el desarrollo de los proyectos

PFV	Vallado y placas	Línea soterrada	Linea aérea
PLAZA I	4.416,57 m2		5 apoyos compartidos
PLAZA II	1.986,33 m2	3.600 m2	9 apoyos
SANTA EUGENIA	1.311,74 m2		0 apoyos
TELLUS	1.575,5 m2	4.380 m2	0 apoyos
MITRA	3.411,20 m2		0 apoyos
TOTAL	**12.701,34 m2**	**4.380 m2**	**14 apoyos**

Nota: dado que las líneas de evacuación de TELLUS, MITRA, PLAZA comparten parte de las infraestructuras, se toma el dato más desfavorable pero solo se contabiliza una vez.

HIC 1520*	Sup. Disponible en 10 km	Sup. afectada	% afección
PFV + líneas	12.424 ha	1,7 ha	0,013 %

Por tanto, atendiendo a estos números, se puede concluir que la afección en superficie será de apenas el 0,013% de la superficie total cartografiada, pertenecientes todas a un Hábitat clasificado como prioritario, identificado con el Código UE como 1520*, cuya superficie total en el ámbito de estudio de 10 km es de 12.424 ha, lo que implica que no se generará una afección significativa del mismo; además hay que indicar que los cálculos han sido realizados con las capas de la cartografía digital del Ministerio para la Transición Ecológica, que no coinciden exactamente con la vegetación natural existente debido al alto grado de antropización de la zona.

Además, la disposición de los seguidores y elementos constructivos del parque han sido diseñados íntegramente sobre campo de cultivo con la finalidad de reducir al máximo la afección sobre el matorral existente.

5.5. ANÁLISIS SOBRE LA FAUNA

Afecciones sobre la fauna en general

Con la construcción de los distintos proyectos fotovoltaicos proyectados, se prevén afecciones directas a la fauna terrestre; la magnitud dependerá del mayor o menor volumen de movimientos de tierra siendo más afectadas las especies de menor movilidad y provocando el desplazamiento de otros grupos.

La ejecución de los trabajos puede suponer la alteración del hábitat disponible para la fauna ligada a ámbitos esteparios además de molestias temporales durante la fase de obras y pérdida de territorios de alimentación y reproducción de especies asociadas a zonas de cultivo de secano. Se considera un impacto negativo, de magnitud media, temporal, aunque reversible en el tiempo, por lo tanto, se considera un impacto MODERADO.

Toda la fauna vertebrada terrestre presente en el ámbito de las obras es sensible ante estas molestias derivadas de la ejecución de los proyectos, si bien el grupo de las aves esteparias, en este caso, son las más sensibles.

Afecciones sobre la avifauna

Las especies de avifauna más afectadas serán las de tipo esteparias por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso, especialmente para la ganga, ortega, sisón y cernícalo primilla, debido a la transformación de los usos del suelo pasando por un sistema agrario tradicional de secano a un suelo industrial en fase de funcionamiento y por los movimientos de tierra y tránsito de personas y vehículos en la fase de construcción.

El conjunto de los parques fotovoltaicos presentes y proyectados suponen una ocupación total de unas 140 hectáreas sobre la unidad de combinación de cultivos fundamentalmente (90%), siendo el hábitat prioritario de las aves esteparias asociadas a los cultivos de secano. Sin embargo, cabe destacar que las muestras de hábitats presentes en la zona de afección del proyecto no se encuentran en un estado de conservación cercano al óptimo que los define, precisamente por la existencia de numerosas infraestructuras de origen antrópico que han desnaturalizado la zona de actuación.

De los resultados obtenidos del Estudio de Avifauna de ciclo anual realizado en la zona por un equipo de especialistas, se puede concluir que las especies detectadas más abundantes por orden de importancia, fueron: la Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) con 192 individuos, el Milano negro (*Milvus migrans*) con 141 ejemplares, el Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) con 36 observaciones y el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) con 21 individuos y no se avistaron ejemplares de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) especie más sensibles dentro de las aves esteparias.

La fragmentación del hábitat puede convertirse en permanente dado que se trata de especies que necesitan espacios abiertos y sin obstáculos; sin embargo, no existen actualmente estudios científicos representativos que demuestren de forma acreditada, el nivel de afección de este tipo de infraestructuras, sobre todo teniendo en cuenta efectos sinérgicos y acumulativos de varias plantas similares. Por ello, será necesario realizar en el plan de vigilancia ambiental, todos los estudios necesarios para identificar, estudiar y valorar la presencia o ausencia de avifauna esteparia en el entorno y poder determinar los efectos sinérgicos y en su caso, adoptar las medidas o acciones necesarias para minimizar las afecciones detectadas.

En ese sentido, el promotor se compromete a realizar un seguimiento ambiental conjunto de todas las plantas y sus infraestructuras de evacuación en fase de funcionamiento, para analizar y proponer, en su caso, medidas adicionales.

De esta manera, se considera un impacto negativo, de magnitud alta, permanente (durante toda la vida útil del proyecto), de aparición inmediata, aunque reversible en el tiempo tras el desmantelamiento de las infraestructuras y con la posibilidad de aplicar medidas para la protección de estos hábitats, por lo que se estima también un impacto MODERADO.

Con referencia a los efectos sinérgicos de la línea de evacuación, cabe remarcar que los proyectos PFV PLAZA, PFV MITRA y PFV TELLUS comparten infraestructuras de evacuación con una línea eléctrica de evacuación prácticamente soterrada para disminuir el riesgo por colisión o electrocución contra el tendido eléctrico.

Afecciones por otras infraestructuras

Además de la construcción de las distintas plantas fotovoltaicas previstas, existen otras infraestructuras como las redes de comunicación (Ferrocarril AVE, carreteras, autovías) y los parques eólicos que pueden causar importantes afecciones sobre la fauna en general, y en particular sobre la avifauna y los quirópteros.

Las aves esteparias y los quirópteros son el grupo faunístico más sensible al ruido y a los riesgos de colisión contra las aspas de los aerogeneradores sobre todo para las aves de mediano y gran tamaño que planean sobre la zona de actuación.

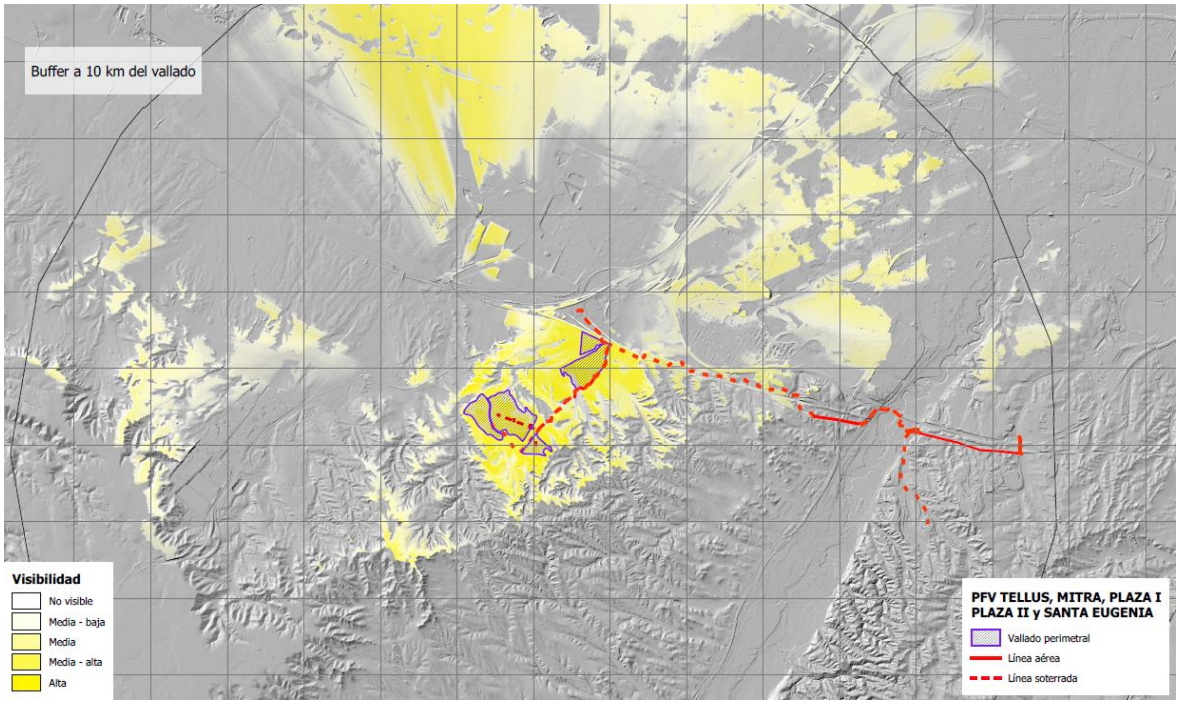
En este caso particular, el desarrollo del proyecto PFV MITRA no supondrá un efecto sinérgico significativo debido a las molestias por ruido o riesgo de colisión, pues solo se prevén afecciones acústicas en la fase de obras por el trasiego de vehículos y maquinaria y en la fase de explotación, no se considera significativo.

5.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE

Con respecto a la visibilidad se ha realizado un estudio siguiendo la misma metodología que para una sola planta, siendo los parámetros propuestos un radio de visibilidad de 10 km y una altura para los seguidores de 2,5 metros de altura. En la siguiente imagen se puede observar el grado de visibilidad del conjunto de plantas en función de los parámetros y la orografía de la zona.

En la siguiente imagen se muestra la cuenca visual (10 km de radio) desde los que son visibles y no visibles el total de las plantas fotovoltaicas proyectadas por el promotor, así como sus infraestructuras de evacuación dentro de la cuenca visual.

Figura 56. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



Como se puede comprobar, el porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio conjunto con respecto al análisis individualizado de una sola planta.

Por otra parte, si atendemos al nivel de visibilidad de las plantas solares, se puede comprobar que la concentración de la visibilidad del conjunto de parques fotovoltaicos estudiados se concentra en las cercanías de los escenarios estudiados y sea de forma individual o colectiva. Esto se debe a que los módulos fotovoltaicos suelen levantar poca altura con respecto a los parques eólicos donde los aerogeneradores suelen alcanzar los 60 metros de media. La visibilidad de los parques fotovoltaicos se ciñe principalmente a sus inmediaciones, más si se desarrollan sobre paisajes alomados como este caso.

Las plantas solares, debido a su singularidad tipológica y su localización sobre campos de cultivos, pueden provocar un fuerte contraste paisajístico con los usos agrícolas dominantes en la zona, su extensión, orientación en terrenos de alta insolación y su cercanía a infraestructuras viarias como es la línea de ferrocarril AVE Madrid-Barcelona a menos de 500 m, hace que cuente con un cierto grado de incidencia visual.

Además, el sumatorio por la presencia de los parques eólicos en la zona supone un aumento significativo de los efectos negativos visuales con respecto al tratamiento individualizado del proyecto.

Sin embargo, hay que considerar el impacto positivo que se genera del hecho de que todas estas infraestructuras existentes en el entorno a estudio y las futuras proyectadas, confluyan en un mismo corredor, lo que supone que otras situaciones del entorno inmediato de igual o mayor valor a estos terrenos queden liberados de impactos.

Por todo ello, se considera que los efectos sinérgicos sobre el paisaje son de tipo negativo, de magnitud alta, permanente, de aparición a corto plazo, aunque reversible, por lo que se considera un impacto total MODERADO.

5.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Incluso teniendo en cuenta todas las plantas fotovoltaicas proyectadas no se prevé un elevado consumo de recursos naturales de agua y energía. Además, la generación de energía renovable solar se considera positiva a efectos de reducir las emisiones de CO2 y prevenir el cambio climático. Los proyectos producirán aproximadamente 112.720 MWh/año, esto equivale a un ahorro de CO2 de más de 100.000 toneladas/año si se compara con generación eléctrica con carbón.

- Energía producida PLAZA: 43.206 MWh/año
- Energía producida PLAZA II: 33.463 MWh/año
- Energía producida SANTA EUGENIA: 12.447 MWh/año
- Energía producida MITRA: 11.802 MWh/año
- Energía producida TELLUS: 11.802 MWh/año

Tabla 27. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos

PFV	Consumo de agua en fase de funcionamiento	Residuos no peligrosos generados en fase de construcción	Residuos peligrosos generados en fase de construcción
PLAZA I	120 m3	6,43 t/año	0,35 t/año
PLAZA II	120 m3	6 t/año	0,30 t/año
SANTA EUGENIA	80 m3	2,62 t/año	0,17 t/año
TELLUS	80 m3	2,50 t/año	0,20 t/año
MITRA	100 m3	3,20 t/año	0,23 t/año
TOTAL	**500 m3**	**20,75 t/año**	**1,25 t/año**

La ejecución de las plantas generará un volumen de RCD significativos, aunque en su mayoría de carácter no peligrosos (plásticos, maderas y chatarra fundamentalmente) que deberán ser tratados mediante gestor autorizado, en cualquier caso, según establece el Decreto 262/2006. Además, cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo, aunque serán poco significativos.

Durante la fase de funcionamiento, se producirán fundamentalmente residuos asimilables a urbanos por los trabajadores que serán gestionados adecuadamente de acuerdo con su condición

de residuo. Los residuos generados se almacenarán de forma segregada de acuerdo con su clasificación y condición. Los residuos peligrosos no podrán almacenarse más de 6 meses en la obra.

En la fase de desmantelamiento se gestionarán las infraestructuras desmontadas, priorizando su reutilización frente a su eliminación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo.

5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Una vez analizadas las posibles sinergias de los proyectos proyectados en el entorno, se analizan los resultados obtenidos sobre el medio natural y el medio humano.

Sobre el medio natural:

Se han identificado efectos sinérgicos con los proyectos proyectados con respecto a:

- La contaminación del suelo por vertidos accidentales, aunque se considera un efecto sinérgico poco significativo. Los consumos de agua y energía son poco significativos asimismo dada la naturaleza de la actividad. La producción de energía a partir de fuentes renovables evita gran parte de emisión de CO2, por lo que se considera una sinergia positiva.

- Las afecciones por ocupación del suelo son moderadas, ya que el conjunto de las plantas asciende a unas 140 ha valladas, lo que supone una ocupación y modificación de los usos del territorio apreciable, aunque se trata de una zona periurbana de alto grado de antropización. En conjunto, no se prevén movimientos de tierra significativos para realizar explanaciones o nivelaciones dado el carácter agrícola de superficies de secano con pendientes prácticamente llanas. Los excedentes de tierra se podrán reutilizar in situ y compensar incluso entre las propias plantas.

- El efecto sobre el paisaje y la visibilidad de las infraestructuras será previsiblemente elevado en el entorno de las plantas por su ubicación periurbana y por la existencia de vías de comunicación cercanas, así como otros equipamientos. No obstante, como ya se ha descrito, la calidad del paisaje se considera muy baja (valor 1/5) y la fragilidad media (valor 5/10) precisamente por la presencia del polígono industrial, la feria de muestras, la EDAR de PLAZA, etc. Para minimizar el efecto visual de las plantas serán necesarias medidas de apantallamiento y reducción de visibilidad de las instalaciones proyectadas.

- La afección sinérgica sobre la vegetación natural es muy baja ya que las infraestructuras se ubicarán sobre suelos cultivados o desprovistos de vegetación. Las únicas especies que podrían verse alteradas son de tipo arvense o ruderal de bordes de caminos y parcelas agrícolas.

- Las afecciones sinérgicas sobre hábitats de interés comunitario pueden ser moderadas si no se toman las medidas preventivas necesarias. El diseño del trazado de las líneas de evacuación se reajustará al detalle en la fase de replanteo para evitar las afecciones sobre los HIC discurriendo, siempre que sea posible, por zonas previamente alteradas y por bordes de caminos existentes. Las plantas no se ubicarán sobre especies gipsicolas inventariadas como hábitat. En todo caso, se propone la restitución o compensación del ecosistema en los correspondientes planes de restauración.

- Además hay que destacar que los trazados de las líneas eléctricas de los parques fotovoltaicas PLAZA, TELLUS Y MITRA, comparten parte de la evacuación de la electricidad, todo

el tramo soterrado y parte del aéreo, representando una sinergia positiva en este aspecto reduciendo así la necesidad de un soterramiento para cada línea.

- Las parcelas seleccionadas para el desarrollo de la actividad no se encuentra ubicadas en ningún espacio protegido ni ninguna zona de alta sensibilidad ambiental.

Sobre el medio humano:

En este caso, se trata de un efecto sinérgico positivo sobre el empleo y la calidad del aire. La contribución de todas las plantas se califica como media y el efecto se considera beneficioso.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Por lo tanto, se puede concluir que las mayores afecciones por el desarrollo de los proyectos de forma sinérgica se darán sobre la fauna, el paisaje y la ocupación del suelo, proponiéndose las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Minimización de las superficies de ocupación.
- Realización de una prospección de fauna para identificar posibles puntos de nidificación de especies incluidas en el Catálogo de Especies Protegidas de Aragón.
- Instalación de primillares o cajas nido para favorecer la presencia de especies sensibles a la alteración de su hábitat.
- Coordinación del calendario de obras conforme a las épocas de reproducción y nidificación de las especies más sensibles, en concreto, el cernícalo primilla y la alondra ricotí si se detecta su presencia de forma significativa en el ámbito de estudio.
- Recuperación de las zonas temporalmente alteradas durante el proceso de ejecución.
- Seguimiento del éxito de las labores de restauración paisajísticas que se acometan.
- Compensación de las zonas afectadas correspondientes con hábitats de interés comunitario.
- Monitorización del grado de uso y presencia de especies de interés conservacionista desde los inicios de la ejecución del proyecto y hasta alcanzar el ciclo anual preoperacional.
- Instalación de un vallado en la planta fotovoltaica de tipo cinegético, permeable al paso de fauna y su señalización para evitar colisiones contra el vallado.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Una vez realizada la descripción del medio, a través de la cual se detectan los factores ambientales susceptibles de sufrir alteraciones significativas como consecuencia de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones objeto del proyecto, se procede a la identificación y valoración de dichas afecciones, teniendo en cuenta las acciones implicadas en el desarrollo de este.

6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Según lo expuesto en apartados anteriores, tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen las afecciones previstas y se caracterizan tales impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

En los apartados que siguen se expone:

1. La metodología empleada para la identificación y valoración de los potenciales impactos asociados con las actuaciones que implican la ejecución de las infraestructuras del proyecto objeto de evaluación.

2. Listado con la identificación de las actuaciones con infraestructura que se prevé ejecutar y las acciones susceptibles de producir algún tipo de alteración ya sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

3. Listado de los factores susceptibles de recibir los impactos, los cuales han sido inventariados en el Apartado de. Inventario ambiental, incluido en este EsIA.

4. Identificación y descripción de los potenciales impactos.

6.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto identificadas como susceptibles de generar efectos y los factores ambientales receptores de los mismos. Esta identificación se presenta en forma matricial de manera previa a la descripción de las afecciones previstas.

6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia permite obtener una valoración de los impactos. Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se distinguirán 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.

Este análisis se presenta de forma detallada en las diferentes matrices de importancia de cada impacto sobre cada factor del medio y posteriormente de forma sintética en la matriz presentada como resumen, diferenciando entre aquellas afecciones producidas en la fase de obras, durante la de explotación del proyecto y desmantelamiento.

El término Importancia, hace referencia a la ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Ver la ficha de caracterización de impactos ambientales que se muestra a continuación.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
Naturaleza o signo Positivo + Negativo - Impredecible x	**Intensidad (IN)** Baja (1): destrucción mínima Media (2): recuperación media Alta (4): elevada alteración Muy alta (8): destrucción casi total Total (12): destrucción completa
Extensión o escala (EXT) Puntual (1): efecto muy localizado Parcial (2): incidencia apreciable en el medio Extenso (4): gran parte del medio afectado Total (8): abarca a todo el entorno considerado Crítica (+4): impacto de ubicación crítico	**Momento (MO)** Largo plazo (1) Medio plazo (2) Corto plazo o Inmediato (4) Crítico +4
Persistencia (PE) Fugaz (1) Temporal (2) Permanente (4)	**Reversibilidad (RE)** Corto plazo (1) Medio plazo (2) Largo plazo (3) Imposible o irreversible (4)
Recuperabilidad (RC) Inmediatamente (1) A medio-largo plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	**Sinergia (SI)** Sin sinergia (1): efecto sobre un solo componente ambiental. Simple Sinérgico (2): Muy sinérgico (4)
Acumulación (AC) No acumulativo. Simple (1) Acumulativo (4)	**Efecto (EF)** Indirecto (1) Directo (4)
Periodicidad y continuidad (PR) Irregular o aperiódico y discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)	<u>IMPORTANCIA DEL IMPACO (IMP)</u> IMP=+/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)
	POSITIVO: + / NEGATIVO: -

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

IMP = +/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)

El valor del impacto tiene que salir entre 13 y 100: (13<I<100)

- **SIGNO**

El signo o naturaleza del impacto se refiere al carácter beneficioso (+), perjudicial (-) o impredecible o previsible, pero de difícil análisis sin estudios específicos (x) de las acciones del proyecto sobre los factores que se consideren.

+ Positivo. Supone un beneficio ambiental.

- Negativo. Supone un perjuicio ambiental.

x Impredecible.

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- **INTENSIDAD**

Tiene en cuenta el grado de incidencia sobre el medio, es decir, el grado de destrucción del factor.

1. Afección muy leve o mínima.
2. Afección moderada o de media magnitud.
3. Afección severa, grave o alta.
4. Afección muy alta o grave.
5. Total, la destrucción afecta intensamente a la calidad de todo el factor ambiental.

- **EXTENSIÓN ESPACIAL**

La extensión del impacto se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (se puede representar por el porcentaje (%) de área del ámbito considerado en la que se manifiesta el efecto).

Se refiere al área de influencia del efecto en relación con el entorno de afección u ocupación de la nueva infraestructura.

- Puntual. Afecta únicamente a un elemento, enclave o zona muy concreta.
- Parcial. Afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o zonas de poca extensión pero no a gran parte ni a la totalidad del área afectada por el trazado.
- Extenso. Más extenso que el anterior pero sin afectar a toda la zona del trazado sino a una gran parte del mismo.
- Generalizado o total. Se refiere a toda el área de afección ya sea durante las obras como en la explotación.
- Crítica. Afecta de forma crítica a la calidad del factor ambiental.

- **MOMENTO O Plazo de manifestación del impacto**

Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la acción o aparece la causa, en obra o en explotación y la aparición del efecto o impacto descrito:

1. Largo plazo.
2. Medio plazo.
3. Corto plazo o inmediato.

4. Crítico.

- **PERSISTENCIA**

La persistencia del impacto se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Indica el tiempo durante el que perdura o se manifiesta el impacto. Es independiente de la eficacia, puesto que ésta indica el tiempo que tarda en hacer efecto la medida indicada aunque el impacto puede prevalecer.

1. Fugaz o momentáneo.
2. Temporal.
3. Permanente.

Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

- **REVERSIBILIDAD**

La reversibilidad del impacto hace referencia a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, esto es, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio.

1. Corto plazo.
2. Medio plazo.
3. Largo plazo.
4. Imposible o irreversible.

Efecto 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.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **RECUPERABILIDAD O POSIBILIDAD DE INTRODUCIR MEDIDAS CORRECTORAS**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad desarrollada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana, por ejemplo, introduciendo medidas correctoras. En proyecto, en obra, en funcionamiento o no es posible.

1. Recuperable de manera inmediata.
2. Recuperable a medio-largo plazo.
3. Mitigable o compensable.
4. Irrecuperable.

Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

- **SINERGIA**

Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción. Se diferencia entre aquellos que individualmente considerados tienen efectos poco importantes, pero cuando actúan en conjunto pueden dar lugar a otros de mayor importancia.

1. Sin sinergia.
2. Sinérgico, varios efectos.
3. Muy sinérgico.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- **ACUMULACIÓN**

Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se diferencia entre los impactos directos que no tienen carácter acumulativo y aquellos impactos que de prolongarse en el tiempo incrementan su gravedad.

1. Simple.
2. Acumulativo.

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- **EFECTO**

Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

1. Indirecto o secundario.
2. Directo.

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- **PERIODICIDAD Y CONTINUIDAD**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto.

1. Irregular o aperiódico y discontinuo.
2. Periódico.
3. Continuo.

Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

VALOR DEL IMPACTO

Resulta del producto del signo por la importancia y por el peso y pretende valorar cada uno de los impactos caracterizados. Según lo anterior su valor absoluto varía entre 13 y 100.

- **CLASIFICACIÓN O CATEGORÍA DE IMPACTO**

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental clasifican los impactos según las siguientes categorías según lo establecido en la Parte B. Conceptos técnicos del Anexo VI de la Ley 23/2013:

IMPACTO COMPATIBLE (C): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO (M). Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO (S). Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO CRITICO (CR). Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

VALOR	CATEGORÍA
13-25	Compatible
26-50	Moderado
51-75	Severo
76-100	Crítico

Junto con estas categorías establecidas en la Ley 21/2013 para la valoración global del impacto, se tienen en cuenta, asimismo, las siguientes categorías para clasificar la magnitud del impacto:

- Nulo: no se producirá ningún impacto sobre el factor del medio considerado por no estar en el ámbito de actuación de manera directo o indirecta.

- No significativo: el impacto no produce una modificación del factor del medio objeto de valoración o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Favorable: ligeramente, bastante o muy favorable. Se refieren a impactos positivos sobre el medio, en orden creciente de magnitud.

6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS

En esta fase del estudio se definen los impactos generados por las distintas acciones del proyecto sobre los factores del medio que se pueden ver potencialmente afectados. Se trata, por tanto, de identificar las interacciones del proyecto con el entorno en el que se localiza.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las actuaciones susceptibles 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.

Por lo tanto, para la evaluación ambiental de un proyecto de generación de energía fotovoltaica, los elementos susceptibles de producir impactos a evaluar deberían ser los siguientes:

- ✓ Módulos fotovoltaicos e inversores.
- ✓ Red de interconexión hasta CT
- ✓ Caminos de accesos y viales internos.
- ✓ Cerramiento perimetral.
- ✓ Línea eléctrica de evacuación
- ✓ Viales de mantenimiento

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto del presente proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento; marcadamente diferentes en la tipología y las magnitudes de los impactos, por lo que se analizan a continuación por separado.

FASE DE CONSTRUCCION

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto. Viene caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y a la consecuente ocupación de áreas auxiliares y por ejemplo de maquinaria diversa.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE OBRA O CONSTRUCCIÓN

Las acciones del proyecto que previsiblemente generarán efectos sobre el medio se especifican seguidamente:

- Movimientos de tierras.
- Incremento del tráfico rodado.
- Desbroces y despeje de vegetación.
- Apertura y adecuación de accesos.
- Acopio de material y maquinaria.
- Vertidos accidentales.
- Generación de residuos
- Riesgos de incendio.
- Incremento de la mano de obra

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones anteriormente citadas provocarán previsiblemente una serie de afecciones sobre el medio como por ejemplo:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Ocupación temporal del suelo.
- Ocupación permanente del suelo.
- Incremento de procesos erosivos.
- Emisiones de polvo y gases.
- Generación de ruido con las siguientes molestias a la población y a la fauna.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de hábitats por efecto barrera.
- Riesgo de atropello o ahuyentamiento de la fauna.
- Afección sobre la calidad de las aguas por arrastres de sedimentos, vertidos adicionales, etc.
- Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE EXPLOTACION

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor incidencia temporal, lo que les dota, en principio, de mayor relevancia ambiental.

Los impactos directos que el proyecto generará son fundamentalmente los derivados de la presencia física del proyecto siendo los impactos sobre la fauna como molestias, desplazamientos y el efecto barrera para la presencia del parque, los más significativos y en menor medida aunque no menos importantes, la ocupación del terreno y el impacto paisajístico.

Por otro lado, cabe destacar el significado netamente positivo de los factores relacionados con la socioeconomía que justifica la ejecución del presente proyecto como el incremento de la mano de obra y la generación de electricidad con energías renovables.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- Presencia infraestructuras.
- Labores de mantenimiento.
- Aumento del trasiego de personas y vehículos.
- Comercialización de energía renovable.
- Incremento de la mano de obra.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- Modificación del paisaje.
- Ocupación del suelo.
- Afecciones a la salud ambiental (ruido, vibraciones y electromagnetismo).
- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En general, las plantas basadas en fuentes renovables suelen ser instalaciones más fácilmente reversibles, de mayor simplicidad y con menor afectación de terrenos que otras centrales térmicas, nucleares o incluso hidráulicas.

En la fase de desmantelamiento, las acciones previstas son:

- Retirada de infraestructuras (módulos fotovoltaicos, interconexiones, líneas) que implicará la generación de residuos de demolición, posible contaminación del suelo por posibles derrames, etc.
- Restauración del medio que podrá suponer un beneficio ambiental en la zona de estudio ya que incluye la descompactación de suelos mediante labores superficiales y un plan de revegetación. El presente Estudio de Impacto, incluye un proyecto de restauración vegetal y fisiográfica de los terrenos afectados, especificando las especies a utilizar en siembras y plantaciones, así como dosis de semillas y densidad de pies. Ver el apartado del presente estudio sobre la estimación económica de las medidas propuestas.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Generación de residuos
- Vertidos accidentales
- Restauración del medio

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sintetizan en este apartado los posibles impactos identificados en una matriz en la que se han cruzado las acciones del proyecto y las repercusiones de estas sobre los factores del medio diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Incremento tráfico rodado	●	●			●			●	●	●
Desbroce y despeje vegetación	●	●			●			●	●	●
Apertura y adecuación accesos	●	●	●	●	●			●	●	●
Acopio materiales y maquinaria				●				●		●
Vertidos accidentales						●	●	●	●	●
Generación de residuos									●	●
Riego de incendios	●					●		●	●	●
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		●		●				●	●	●
Mantenimiento infraestructuras					●	●	●	●	●	●
Aumento trasiego personas y vehículos	●	●			●			●	●	●
Comercialización energía renovable	●									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	●	●	●					●		●
Generación de residuos						●	●			
Vertidos accidentales				●		●	●			
Restauración del medio	●		●	●	●			●	●	●

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	●		●				●	●
Incremento tráfico rodado			●	●			●	●
Desbroce y despeje vegetación	●		●				●	●
Apertura y adecuación accesos	●		●				●	●
Acopio materiales y maquinaria	●		●				●	●
Vertidos accidentales			●					
Generación de residuos				●				
Riego de incendios	●		●					
Incremento mano de obra				●	●			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	●		●					●
Mantenimiento infraestructuras			●		●			
Aumento trasiego personas y vehículos			●					
Comercialización energía renovable						●		
Incremento mano de obra				●	●			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				●				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	●		●	●	●			

6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

6.3.1. MEDIO FÍSICO

Como ya se ha comentado anteriormente, a continuación, se identificarán los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto en las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento analizando la alteración sobre los cambios del relieve, la ocupación del suelo, el incremento de la erosión, las afecciones a la calidad del agua y acuíferos, la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

6.3.1.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA

Las principales alteraciones de las infraestructuras sobre los suelos pueden resumirse en tres aspectos: cambios geomorfológicos del terreno con pérdida de volumen de la capa edáfica superficial, ocupación de suelos y aumento de la erosión.

CAMBIOS DEL RELIEVE. - Pueden afectar a las características geomorfológicas de la zona en la fase de construcción: el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, extracción de tierras, etc.) y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre el relieve. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio intentarán corregir las desviaciones geomorfológicas producidas.

Fase de obra:

Desde el punto de vista de la geomorfología y durante el periodo de obras, las principales afecciones derivan de la necesidad de nivelar parte de la parcela para la instalación de las casetas de transformadores y edificaciones auxiliares y para la cimentación de los elementos e hincado de las estructuras metálicas de los seguidores. La apertura de viales nuevos solo será necesaria para la red interna. Los accesos al parque se realizarán siempre por caminos existentes aunque puede que sea necesario realizar algún acondicionamiento de viales. La apertura de zanjas será necesaria para la instalación de la línea de evacuación de la energía generada.

Los movimientos de tierra previstos para la nivelación y explanación del terreno para la implantación del parque no se consideran de gran magnitud ya que los terrenos son prácticamente llanos ocupados por cultivos de secano; las mediciones para la partida de obra civil representan en total unas 21.541 m3, de los cuales la limpieza y desbroce suponen 15.853 m3 y los excedentes representan 5.688 m3. En todo caso se podrán compensar los excedentes entre las plantas disponiendo de superficie suficiente para reaprovechar in situ las tierras sobrantes.

Se trata de un impacto de intensidad alta, extensión parcial y recuperabilidad mitigable por lo que se puede considerar un impacto MODERADO.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento no se esperan cambios de relieve ni afecciones significativas sobre las características geomorfológicas del terreno. Por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

No se prevén efectos significativos sobre la geomorfología de los terrenos en la fase de desmontaje de las infraestructuras. Los terrenos podrán ser recuperados posteriormente sin modificar sustancialmente los perfiles de las zonas afectadas, por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

SUELOS

OCUPACIÓN DEL SUELO. - la ocupación del suelo en la fase de construcción se dará principalmente por el acopio de material y maquinaria. En la fase de explotación, afectarán a la ocupación del suelo, la presencia de las infraestructuras (módulos, vallado y línea de evacuación) y el mantenimiento de estas.

Fase de obra:

Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en la obra, aunque en zonas correctamente definidas y señalizadas. Se trata de un impacto de intensidad baja, reversible a corto plazo y extensión puntual, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

La poligonal de afección de la planta fotovoltaica tiene una extensión prevista de unas 26 hectáreas, por lo que la ocupación del suelo por las infraestructuras del parque puede considerarse significativa por extensión, aunque los usos actuales de los terrenos son de tipo agrícola de secano, ampliamente antropizados sin apenas vegetación natural.

Se trata en este caso de un impacto permanente durante la vida útil del parque (20-25 años), de extensión total y recuperable a largo plazo. Por lo que se trata de un impacto MODERADO.

Fase de desmantelamiento:

Se trata de un impacto positivo, ya que el suelo quedará libre de cualquier tipo de construcción o infraestructura fuera de su vida útil.

VERTIDOS AL SUELO

Fase de obra:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras pueden suponer cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos al suelo, no obstante, si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia. En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados. Se trata de un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento pueden ocasionar vertidos accidentales. Los inversores o transformadores de los módulos fotovoltaicos cuentan con aproximadamente 1,5 litros de aceite hidráulico en circuito cerrado, por lo que en caso de fuga o derrame podría darse algún tipo de contaminación por vertido. En todo caso se trataría de un impacto de poca magnitud y baja extensión espacial: impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

Los materiales desmontados y los residuos generados en la fase de desmantelamiento son los típicos de la construcción y demolición urbana (hormigón, áridos, ferrallas, aceites y combustibles de la maquinaria, etc.). la calidad de los suelos puede verse afectada por posibles accidentes o por la mala gestión de residuos. Al igual que en la fase de obras, se trata de un impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DE LA EROSIÓN. - el incremento de la erosión en la fase de construcción puede originarse por: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos.

Fase de obra:

La ruptura del equilibrio de las pendientes, la eliminación de la cobertura vegetal que deja superficies de tierra desnudas y los peligros de inestabilidad derivados de los movimientos de tierra, son las principales alteraciones directas relacionadas con los sistemas de erosión.

Tras la nivelación y explanación de las superficies, las parcelas tendrán pendientes prácticamente llanas con cotas entre 300-320 msnm. No se dejarán taludes que puedan provocar un incremento del riesgo de erosión.

El trasiego de maquinaria, la apertura de nuevos caminos y la instalación de infraestructuras auxiliares generarán cierta compactación del suelo y/o erosión, cuyo efecto adquiere un carácter temporal. La compactación del terreno se ceñirá a las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria. En este sentido, el proyecto contempla la restricción de la circulación de vehículos, fomentando el tránsito por caminos rurales y accesos existentes, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

Una vez realizadas las principales explanaciones y nivelaciones en la fase de obra, y dadas las características del terreno de la planta (prácticamente llano, dedicado al cultivo de secano), la posibilidad de que se desencadenen procesos erosivos es baja.

Además, el proyecto prevé la restauración de los caminos de accesos abiertos que resulten innecesarios dejando solamente los accesos necesarios para las labores de mantenimiento del parque y de sus infraestructuras de evacuación. No se dejarán taludes pronunciados que puedan desencadenar la aparición de procesos erosivos.

En su conjunto, el análisis de los impactos sobre los suelos de las actividades constructivas presenta un carácter COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

La compactación de suelos y el incremento del riesgo de erosión en esta fase, se producirán por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante las labores de desmontaje.

Se trata de un impacto de baja intensidad, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

HIDROLOGÍA

AFECCIONES A LA CALIDAD DEL AGUA. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA. -Pueden afectar a la calidad del agua en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el riesgo de incendio podría causar un incremento del nivel de turbidez de las aguas y la presencia de maquinaria podría ocasionar algún tipo de vertido accidental. En la fase de explotación y en la de desmantelamiento, la calidad de las aguas podría verse afectada por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el mantenimiento o desmontaje de los inversores y módulos fotovoltaicos, aunque siempre de carácter puntual y localizado.

En la descripción del proyecto y la caracterización ambiental se ha puesto de manifiesto el escenario principal de las actuaciones, que a nivel hidrológico se caracteriza por no tener grandes afecciones ya que no existen barrancos o cursos fluviales en las parcelas objeto de estudio.

Fase de obras:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras suponen cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y/o fluidos hidráulicos, aunque supone una afección mínima sobre las aguas y acuíferos teniendo en cuenta la baja probabilidad de ocurrencia de este impacto y la distancia de las infraestructuras a los recursos hídricos.

La unidad hidrogeológica N° 406 ALUVIAL DEL EBRO: TUDELA-GELSA presenta una permeabilidad muy baja, de origen evaporíticas con yesos e intercalaciones de lutitas, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre la calidad de las aguas subterráneas si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia.

Con respecto a la posible contaminación de aguas por el vertido de las aguas residuales sanitarias de los trabajadores en la fase constructiva, se instalarán en la zona de obras, sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador sin vertidos directos a ningún cauce.

Por lo tanto, se trata en esta fase, de un impacto cuya entidad le confiere un carácter COMPATIBLE respecto a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Fase de funcionamiento:

En esta fase, se instalará una fosa séptica con prefiltro para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en la subestación y edificio de control. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre las aguas.

En lo que se refiere a la hidrología superficial, no existen cauces de agua de entidad ni permanentes ni temporales en las parcelas de afectadas por las plantas solares, por lo que la afección será poco significativa.

Todo ello, le confiere un valor de impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

El impacto sobre el agua se deriva en esta fase, de las posibles alteraciones de los recursos hídricos debido a la contaminación accidental de los mismos por vertidos accidentales o acumulación de escombros, residuos líquidos o solidos con motivo del desmantelamiento de las infraestructuras. Se trata de un impacto de intensidad baja, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que su valoración es COMPATIBLE.

Red de drenaje

En cuanto a la red de drenaje superficial, se tendrán en cuenta medidas cautelares de obra para no alterarlo. Entre ellas se puede señalar la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, zonas de inundabilidad y zonas de flujo preferente del DPH. En caso de alterarlo temporalmente, al acabar las obras se restituirá el drenaje natural. Este se proyecta con los necesarios y pertinentes drenajes longitudinales y transversales que garanticen en todo momento el adecuado flujo del agua de escorrentía superficial.

Teniendo en cuenta que la modificación del trazado natural de las aguas de escorrentía será poco importante dada la orografía prácticamente llana de la zona y tomando todas estas precauciones, se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial directo, negativo, sinérgico, reversible a corto plazo, temporal y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cualquier caso, si requiere se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro para realizar obras en Dominio Público Hidráulico y zona de policía de cauces o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico según establezca el organismo de Cuenca.

6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO

Se considera como medio atmosférico, la alteración de la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE. -Pueden afectar a la calidad del aire en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y los posibles incendios, en caso de producirse. En la fase de explotación, afectarán a la calidad del aire el aumento del trasiego de personas y vehículos para realizar labores de mantenimiento del parque, aunque en el cómputo general, la generación de energía de origen renovable tiene un efecto positivo sobre la calidad del aire y el cambio climático. Por último, en la fase de desmantelamiento, la restauración del medio implicará algunos movimientos de tierra para desmontar los paneles solares, los centros de transformación, etc. aunque de menor envergadura comparativamente a la fase de obra; las emisiones de gases por el tránsito de maquinaria serán poco significativas.

Fase de obra

Los movimientos de tierra generados por la nivelación de la parcela, la apertura de caminos de acceso, ejecución y adecuación de los caminos de servicio, así como las operaciones de la maquinaria pueden suponer la generación de cantidades apreciables de polvo y emisiones atmosféricas, especialmente si los trabajos se realizan en tiempo seco. A ello hay que añadir la incidencia de los vientos en la zona que supone un factor suplementario que incrementa el riesgo de dispersión del polvo generado en las operaciones descritas.

Como consecuencia, se puede producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases, que previsiblemente se manifestará mediante una disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo y la deposición de partículas finas sobre la vegetación circundante y cultivos, con la consecuente disminución en la producción agrícola y en el desarrollo del ciclo vital de las comunidades vegetales naturales de los campos adyacentes.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la ejecución de la obra que afecta a este proyecto son:

- Operaciones de desbroce, consistentes en la eliminación de la capa vegetal que supone recirculación de pequeñas partículas secas de vegetación, así como partículas finas de polvo del sustrato sobre el que se asienta la vegetación.

- Excavación por medios mecánicos que genera la suspensión de partículas de polvo por el movimiento de tierras durante las operaciones de excavación y por la erosión del suelo producida por el tránsito de maquinaria y vehículos al trasladarse sobre la zona de trabajo.

- Carga/descarga y transporte de materiales, traducidos en el trasiego de tierras durante el vertido de éstas que da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran en estos materiales.

- Tráfico de camiones y maquinaria por caminos sin asfaltar: la circulación de los vehículos y otras máquinas a través de los caminos sin asfaltar ponen en recirculación las partículas de polvo. De igual modo, los neumáticos llevan frecuentemente adheridos pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, general polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

En su conjunto se considera que los impactos sobre la atmósfera por producción de polvo y emisión de gases en las actividades constructivas son de carácter COMPATIBLE si se toman las medidas preventivas necesarias. No es previsible efecto ninguno una vez finalizadas las obras.

Fase de funcionamiento:

Durante la explotación del parque fotovoltaico se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se considera un impacto POCO SIGNIFICATIVO.

En sentido positivo, la generación de energía renovable de la planta fotovoltaica produce un efecto BENEFICIOSO sobre la calidad del aire y el cambio climático ya que reduce la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero.

Fase de desmantelamiento:

En la fase de desmantelamiento de las infraestructuras (desmontaje de paneles, retirado del vallado, desconexión de los sistemas eléctricos, etc.), las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. Se trata de un impacto de baja magnitud con una valoración de impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DEL NIVEL SONORO. -Pueden afectar al nivel sonoro en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de explotación, afectarán al nivel sonoro la presencia y funcionamiento de infraestructuras y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio supondrán una emisión acústica de la maquinaria que opere durante las labores de desmontaje y retirada de residuos.

Fase de obra:

El período de generación de ruidos será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a más de1 km del núcleo urbano además de la proximidad a otras vías/infraestructuras/ actividades generadoras de ruido.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan: - El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición. - El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.). - El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo). Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están

regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, 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 y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo con la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11 los valores límite de potencia acústica serán los indicados en la tabla siguiente.

Tabla 28. Valores límites emisiones sonoras

CUADRO DE VALORES LÍMITE			
Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	$P \leq 8$	108	105 (2)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (2)
	$P > 70$	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	$P \leq 55$	106	103 (2)
	$P > 55$	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	$P \leq 55$	104	101 (2) (3)
	$P > 55$	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	$M \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94 + II lg m	92 + 11 lg m (2)
	$M \geq 30$	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	$2 < P_{el} \leq 10$	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	$P_{el} > 10$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	$L \leq 50$	96	94 (2)
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 (2)
	$L > 120$	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: 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 al aire libre.

A la vista de la tabla anterior, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante unas obras de construcción y demolición inciden, en el peor de los casos, en un entorno de aproximadamente unos 30 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán previsiblemente niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) y al nivel límite nocturno (55 dBA) correspondiente al ámbito de estudio que se localiza en una zona de uso industrial. Por lo que el impacto será COMPATIBLE.

Tabla 29. Índices de niveles acústicos por tipo de áreas

Tipo de área acústica	Indices de ruido (dBA)		
	Ld	**Le**	**Ln**
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, se evitarán los chirridos procedentes de los sistemas de giro de los módulos solares con la adecuada lubricación de las partes móviles. Las instalaciones se ubican en una zona industrial con numerosas infraestructuras emisoras de altos niveles acústicos.

Se puede concluir que el efecto sonoro previsiblemente generado por el parque en funcionamiento sobre las poblaciones cercanas es COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

La contaminación acústica en esta fase se debe al tránsito de vehículos y maquinaria y las labores de desmontaje de los soportes de los paneles, CT, vallado, canalizaciones eléctricas, etc.

Se trata de un impacto de intensidad baja, de efecto directo, recuperable y reversible en todo caso tras las obras; por lo tanto, se puede considerar un impacto COMPATIBLE.

CAMPO MAGNÉTICO

De acuerdo con el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15, en el diseño de las subestaciones situadas a la intemperie, se deberán adoptar medidas adecuadas para minimizar en el exterior los campos magnéticos creados por la circulación de una corriente a 50 Hz, cuando éstas se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En este caso, las edificaciones que se encuentran más próximas a la instalación pertenecen a la plataforma logística PLAZA; no existen viviendas de uso residencial en las cercanías de la zona de implantación.

Además, el valor del campo magnético generado por las líneas subterráneas de Baja Tensión, las celdas de MT a 30 kV, así como la posición del transformador de 45 kV y la línea de evacuación, supone un valor en el interior de la subestación muy inferior a los 100 μT establecidos como valor

límite por el Consejo Europeo para una frecuencia industrial de 50 Hz, no siendo necesario adoptar medidas correctoras para minimizar el campo magnético generado.

6.4. MEDIO BIÓTICO

6.4.1. CUBIERTA VEGETAL

AFECCIONES A LA VEGETACIÓN. -La cubierta vegetal puede verse afectada en la fase de construcción por: los movimientos de tierra, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, la instalación del vallado perimetral, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, afectarán a la vegetación la presencia de infraestructuras. Por último, en la fase de desmantelamiento los vertidos accidentales por el desmontaje de los módulos y la restauración del medio afectarán a la vegetación (éste en sentido POSITIVO).

Fase de obras:

Durante la fase de obras se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación.

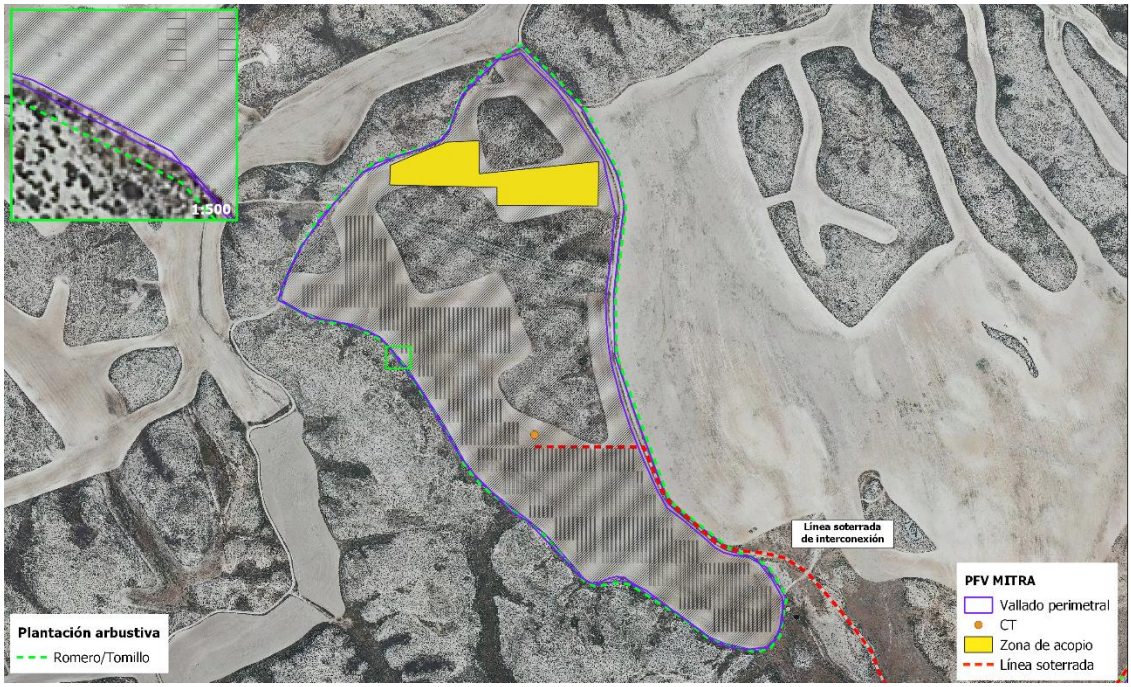
Los impactos directos sobre la vegetación vendrán derivados de la necesidad de desbroces y despejes de la cubierta vegetal y excavaciones previstas en el movimiento de tierras para la nivelación y explanación del terreno para la instalación de la planta fotovoltaica, así como por la apertura y adecuación de caminos de accesos servicios. Las labores de desbroce se consideran efectos puntuales o parciales, en función de la superficie afectada, así como temporales y reversibles, pues se ajustarán en detalle los límites de la implantación evitando la ocupación de zonas con vegetación natural.

Las parcelas de implantación del parque se corresponden con terrenos de cultivo de secano, interrumpidas por pequeños ribazos y algunas lomas de vegetación natural de escasa entidad. No existen especies arbóreas en las parcelas de implantación. La vegetación natural existente es de tipo arvense y ruderal fundamentalmente de bordes de caminos y campos agrícolas. Se trata de vegetación de poco valor ecológico y además con alta representatividad en el entorno. No existen especies de flora protegida en la zona de estudio. Apenas se afectará la vegetación natural de la poligonal de implantación realizándose la ocupación del parque fundamentalmente sobre parcelas agrícolas (<2% de vegetación natural sobre 26 ha totales).

Ilustración 1. Implantación prevista sobre campo de cultivo

Ilustración 2. Vegetación natural presente en pequeñas lomas a respetar

Figura 57. Detalle implantación PFV MITRA sobre cultivos de secano



Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

En lo que respecta a la línea eléctrica de evacuación, solamente se afectará la superficie para abrir zanjas aunque serán por o al lado de caminos existentes; en este caso, parte de la zona de estudio se encuentra inventariada como hábitats de interés comunitario (1520*) con vegetación gipsícola ibérica. Sin embargo, dada la alta antropización de la zona industrial, la presencia de numerosas infraestructuras similares (tendidos eléctricos, caminos y vías de servidumbres, etc.), la cubierta vegetal de esa zona está significativamente deteriorada; incluso se ha evidenciado en la visita de campo realizada, numerosos restos de escombros y RCD que disminuyen la representación de comunidades vegetales naturales.

Figura 58. Cubierta vegetal natural en mal estado de conservación en la zona de estudio

Fuente: equipo redactor

Según el proyecto de ejecución, las labores de limpieza y desbroce de la cubierta vegetal con medios mecánicos, con un espesor de 25 a 35 cm, representan unos 7.500 m^3. Y según el inventario ambiental realizado, la cobertura de vegetación natural de la zona de estudio está compuesta por las siguientes unidades de vegetación: combinación de cultivos con especies arvenses y ruderales, matorral, pastizal-herbazal, cultivo herbáceo, y pequeños bosquetes de frondosas repobladas en un área de 1 km entorno a la zona de actuación.

En base a los citados datos, se identifican y valoran, a continuación, las afecciones previstas sobre la vegetación natural por la implantación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación:

Tabla 30. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce

PLANTA FOTOVOLTAICA Y SET*			
Tipo de vegetación	**Afección desbroce (ha)**	**Sup. Disponible(ha)**	**Afección total (%)**
Combinación de cultivos con especies arvenses	3,229	1234,91	0,26
Matorral	1,,142	422,24	0,13
Pastizal o herbazal	0,473	36,40	1,30
Cultivo herbáceo	0,172	69,59	0,25
Bosquete de frondosas	--	15,22	--
TOTAL AFECCIÓN	**3,86 ha**	**1.778,35 ha**	**1,95 %**

*Incluye accesos, vallado, canalizaciones, paneles y CT

LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN (tramo soterrado) *			
Tipo de vegetación	**Afección desbroce**	**Sup. Disponible(ha)**	**Afección total (%)**
Matorral	5.148 m2 (1287 m * 4 m ancho)	422,24	0,12
Combinación de cultivos con especies arvenses	8.068 m2 (2017 m * 4 m ancho)	1234,91	0,06
Pastizal o herbazal	4.288 m2 (1072 m * 4 m ancho)	36,40	1,15
Cultivo herbáceo	2.084 m2 (521 m * 4 m ancho)	69,59	0,29
Bosquete de frondosas	56 m2 (14 m * 4 m ancho)	15,22	0,04
TOTAL AFECCIÓN	**19.644 m2**	**1.647,94 ha**	**1,66 %**

* Incluye apertura de zanjas y canalizaciones pero compartidas con PFV PLAZA, TELLUS, MITRA

De forma resumida, las afecciones directas sobre la vegetación natural son las siguientes:

Infraestructura	Dimensiones	Sup. Veg natural afectada	% afección sobre entorno 1 km
PFV	26 ha	3,86 ha	1,95 %
LSMT	4,99 km	1,9 ha	1,66 %

Por otra parte, la vegetación natural próxima a la zona de implantación de la planta solar y la línea de alta tensión se verán afectadas indirectamente durante la fase de obras, por la emisión de partículas de polvo originadas por los movimientos de tierras y el paso de la maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por la deposición de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

Por todo lo anterior, se considera que las acciones de desbroce y despeje de la cubierta vegetal representan un impacto MODERADO por el tipo de vegetación al que se puede afectar; sin embargo, el acopio de materiales y maquinaria, los posibles vertidos accidentales y el incremento de tráfico rodado, suponen un impacto COMPATIBLE con la adopción de las medidas preventivas necesarias.

Fase de funcionamiento:

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras la conclusión de las obras, los impactos sobre la vegetación se limitan al mantenimiento de las infraestructuras (caminos internos y caminos de accesos). La cobertura vegetal eliminada para soterrar las canalizaciones subterráneas será compensada por la revegetación natural que se prevé experimenten las superficies afectadas, una vez restituida las capas de tierra vegetal. Las zonas de no implantación dentro del parque se mantendrán con vegetación natural.

El peligro de generación de incendios derivado de la propia instalación o indirectamente por la facilidad de acceso que proporcionan, supone un factor de riesgo para la vegetación, aunque en este caso no existen espacios de interés forestal ni masas arboladas.

El proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las zanjas y canalizaciones subterráneas, lo que sin duda conlleva la recolonización de estas superficies dada su naturaleza herbáceo-arbustiva y su relativamente alta capacidad de recuperación. Además, se prevé un estudio de revegetación, por lo que, ante todo ello, se considera que el impacto general sobre esta formación es temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período la vida del parque-largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las máquinas como está previsto- reversible de modo natural, afectando a comunidades de alta representatividad.

Por lo tanto, en función de estos aspectos se considera que el impacto es COMPATIBLE en la fase de funcionamiento o explotación.

Fase de desmantelamiento:

El principal impacto en esta fase sobre la cubierta vegetal natural, se deriva del tránsito de maquinaria y vehículos utilizados para el desmontaje de las infraestructuras que podría ocasionar una degradación de la vegetación circundante por un aumento de partículas de polvo. Sin embargo, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera COMPATIBLE.

RIESGO DE INCENDIO:

Como ya se ha indicado, no existe apenas cobertura vegetal ni vegetación arbustiva o arbórea susceptible de ser incendiada en el área de implantación de las plantas solares. Señalar que el único caso de posibilidad de incendio sería debido a un accidente y existirá en el Plan de Seguridad y Prevención de la obra, un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio. Por tanto, al tener tan escasa probabilidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la obra y la aplicación de medidas

preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente se considera finalmente un impacto NO SIGNIFICATIVO.

6.4.2. FAUNA

AFECCIONES SOBRE LA FAUNA EN GENERAL. - Los movimientos de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales, la generación de residuos y los posibles incendios, en caso de producirse, reducen la superficie disponible para la fauna como zona de campeo, alimentación y nidificación. En la fase de explotación, afectarán a la fauna la presencia de infraestructuras y su mantenimiento, el vallado perimetral de cerramiento y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente sobre la fauna al desmantelar las infraestructuras instaladas.

Fase de obra:

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica, como se ha visto, la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas afectados. Por lo tanto, la acción de eliminar la cobertura vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente.

En esta fase hay que considerar asimismo, molestias por los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, riesgo de atropellos, incremento del nivel sonoro y aumento de presencia humana que pueden ser relevantes durante la época de reproducción de determinas especies más sensibles; aunque conviene destacar que estas afecciones, se limitan al periodo de obras (6 meses aprox) y dada la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y la baja afección directa sobre la vegetación natural, se puede considerar un impacto COMPATIBLE en la fase de obras.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, previsiblemente inducirán 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. Dadas las dimensiones del parque (26 ha), se prevé que la infraestructura fotovoltaica provoque un efecto barrera si no se toman las medidas de permeabilidad adecuadas. La fragmentación del hábitat es un cambio que puede afectar la evolución y biología de la conservación de los ecosistemas. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Además, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especialmente por la presencia de otras infraestructuras similares en sus alrededores, aunque posiblemente, la proximidad del polígono logístico de PLAZA y otras infraestructuras auxiliares haya desplazado la fauna hacia el sur de la poligonal, donde existen zonas esteparias con mayor grado de naturalidad. Ya se ha comentado que el área de estudio se caracteriza por su elevada antropización. La vegetación natural se encuentra altamente degradada y el uso del suelo es mayoritariamente agrícola con diversas infraestructuras existentes y proyectadas (autovías, plantas fotovoltaicas, líneas eléctricas, etc.)

El área objeto de estudio tiene una alta representatividad de comunidades de reptiles, mamíferos y aves, estas últimas, de tipo esteparias fundamentalmente.

Cabe destacar que el área donde se han proyectado las plantas solares y su entorno presentan actualmente densidades muy elevadas de conejo silvestre; la zona de implantación presenta un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la

fauna local representada por especies comunes y ampliamente distribuidas y acostumbradas a hábitats antropizados. En ese sentido, el vallado perimetral cumplirá con las condiciones de permeabilidad a mesomamíferos, por lo que se trata de un cerramiento compatible con la actividad cinegética que permitirá la permeabilidad territorial.

Por todo ello, el impacto sobre la fauna general en fase de explotación se considera COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del parque fotovoltaico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto baja, resultando un impacto global para estas acciones de COMPATIBLE.

AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA.- Los principales impactos derivados de la implantación de las plantas fotovoltaicas sobre la avifauna son la generación de molestias y desplazamientos en fase de construcción y la alteración del hábitat por la presencia de las infraestructuras en fase de explotación; Teniendo en cuenta que las molestias ocasionadas en la fase de obras son de tipo localizado, reversible y recuperable, la valoración del impacto es COMPATIBLE; sin embargo, el efecto de la presencia de las infraestructuras del parque en la fase de funcionamiento, representa un impacto negativo, permanente, sinérgico e irrecuperable por lo que la valoración realizada arroja un efecto MODERADO sobre la avifauna de mayor interés conservacionista.

Fase de obras:

Para la valoración de los potenciales impactos sobre la avifauna, se ha tenido en cuenta el Estudio de Avifauna que está realizando el equipo especialista de ARGUSTEC durante el ciclo anual 2020-2021 en toda la zona de implantación de las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras, así como las especies que se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Para valorar la afección del parque sobre la avifauna presente en la zona de estudio, se pueden analizar los siguientes aspectos:

- La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún espacio natural protegido, ni PORN; los elementos de la RED NATURA (ZEC Y ZEPAS) más próximas se sitúan a unos 3 Km de las infraestructuras previstas.
- La diversidad de la avifauna es alta (más de 69 especies de aves diferentes)
- Las especies esteparias presentan un alto interés conservacionista:
    - Sisón común, Ganga ibérica y Ganga ortega incluidas como “vulnerables” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
    - Cernícalo primilla y Alondra ricotí considerada como “Sensible a la alteración de su hábitat”

El impacto más relevante en la fase de funcionamiento tendrá lugar por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso de las especies esteparias presentes en el entorno debido a la transformación de los usos del suelo pasando de un sistema agrario de secano

a un suelo industrial. Se trata de especies de carácter más esquivo que necesitan espacios abiertos y sin obstáculos para identificar posibles depredadores, por lo que pueden que abandonen de forma permanente la zona implantada con los seguidores solares que, además, limita su visión.

En este caso si atendemos a los resultados de los estudios de campo que se han realizando en el área de implantación (que abarca un ciclo anual), no se ha podido evidenciar la presencia de especies de aves esteparias de interés en el ámbito de estudio. En cualquier caso, en los Planes de Vigilancia Ambiental de las plantas solares, se deberá llevar a cabo un estudio exhaustivo de forma que se permita identificar, estudiar y valorar la presencia o ausencia de avifauna esteparia en el entorno y en su caso proponer medidas y/o acciones para minimizar posibles afecciones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el riesgo de afección sobre los hábitats de especies de avifauna catalogada supone un impacto MODERADO, aunque se puede minimizar con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Fase de desmantelamiento:

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente a la fauna, al volver a encontrar nuevas condiciones del espacio menos transformado, más parecidas a las originales antes de la realización del proyecto.

CERNICALO PRIMILLA

Las poligonales de implantación de las plantas solares proyectadas, así como las infraestructuras de evacuación quedan incluidas en el ámbito del Plan de Conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) definido en el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat, aunque fuera de su área crítica. El punto de nidificación más cercano se encuentra a más de 3 km de las plantas solares sin que en los últimos estudios de campo se hayan detectado parejas activas por el área de estudio.

La mayor afección sobre esta especie puede darse por la ocupación y transformación de la superficie que supondrá una reducción de terrenos naturales utilizados por la especie para su alimentación y reproducción. Sin embargo, los terrenos donde se prevén las construcciones de las plantas se ubican en las proximidades del polígono industrial, área altamente antropizada y frecuentada por numerosos medios de transporte, y donde posiblemente se hayan desplazado de forma meridional, por lo que el desarrollo del proyecto no debería suponer una fragmentación significativa del hábitat estepario disponible para esta especie, aspecto que será vigilado en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Además, según los primeros resultados obtenidos del estudio de campo que se está realizando por un equipo especialistas en avifauna, los ejemplares de cernícalo observados en la zona de actuación solo representan el 0,98% del total de aves observadas.

Por ello, se considera que, adoptando las medidas preventivas, correctoras y complementarias que se recogen en el presente Estudio, las afecciones sobre el cernícalo primilla son de carácter COMPATIBLE.

ALONDRA RICOTÍ

La zona de actuación está próxima a un área cartografiada de interés para la alondra ricotí que tiene iniciado un proyecto de Decreto mediante la Orden de inicio, de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

Durante los meses de estudio de campo, no se ha evidenciado la presencia de esta especie.

Sin embargo, la ocupación de una superficie de unas 26 ha podría suponer la alteración de su hábitat, aunque las parcelas donde se prevé la construcción de la planta se ubican muy cercanas a zonas altamente antropizadas e industrializadas. En este sentido, se considera que el grado de antropización favorece la dispersión de la especie y por ello no se ha evidenciado su presencia durante las prospecciones de avifauna previas. No obstante, se propone como medida preventiva, la realización de prospecciones faunísticas esteparias antes del inicio de las obras con especial atención a la Alondra ricotí para detectar su presencia. En caso positivo, se adecuarán los calendarios de obras para no coincidir durante los principales trabajos de movimientos de tierras con los periodos de reproducción de la especie, cuya reproducción tiene lugar entre los meses de marzo a junio.

Durante la fase de explotación, al igual que para el cernícalo primilla, se realizará un seguimiento específico sobre la afección del proyecto en las poblaciones de Alondra ricotí y otras especies esteparias de especial interés que pudieran localizarse en el entorno y que han sido especificadas en el documento ambiental. El seguimiento incluirá la pérdida de hábitat y los efectos acumulativos y sinergias con otras infraestructuras existentes y proyectadas de aprovechamiento energético.

RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN

El soterramiento total de la línea de evacuación eliminará el riesgo de colisión y electrocución sobre el tendido eléctrico.

Otro tipo de colisiones en la fase de funcionamiento, pueden estar asociadas a las colisiones contra el vallado perimetral y los paneles fotovoltaicos.

Estos impactos suelen generarse debido a la similitud de los parques solares fotovoltaicos desde el aire, con grandes masas de agua, especialmente para aves acuáticas migratorias, que usarían este tipo de hábitat como zona de alimentación a lo largo de sus áreas de paso. Destacar que en el ámbito de estudio no se tienen datos hasta la fecha, especies acuáticas en grupos numerosos ni hay masas de aguas destacadas limitándose estas a pequeñas balsas de riego.

Por otra parte, existe bibliografía que indica como insectos acuáticos, como la efímera, confunden la superficie negra, lisa y brillante de los paneles solares con la de una laguna o un gran charco de agua. Tras divisar el "falso lago", los insectos se dirigen allí para reproducirse y depositar sus huevos, que, por no hallarse en el medio adecuado, terminan pereciendo. La confusión se produce porque tanto el agua como los paneles reflejan la luz polarizada de forma horizontal y los insectos utilizan las vibraciones de estas ondas lumínicas para detectar agua. Este efecto es poco probable en el área de estudio ante la ausencia de masas de agua y de insectos asociados a las mismas.

Para evitar colisiones contra el vallado perimetral se instalarán elementos que incrementen la visibilidad de este.

EFECTOS POSITIVOS

También existen algunos efectos positivos de la instalación sobre la fauna. (*biodiversidad, evaluación y vigilancia ambiental. Sept 2019. ideasmedioambientales*). Las plantas fotovoltaicas actuales ocupan grandes extensiones que normalmente se encuentran dedicados previamente a la agricultura y en los que ahora se dejaran de aplicar plaguicidas y herbicidas.

Por tanto, el impacto ambiental positivo vendrá dado por la reducción drástica en el uso de estos productos perjudiciales para la entomofauna y que eliminan por completo las hierbas

adventicias (que sirven de alimento y refugio a estos). Este hecho generara importantes beneficios no solo para estas poblaciones sino en aquellas que se alimentan de estos (aves y micromamiferos principalmente).

Algunas medidas complementarias incluyen la posibilidad de instalar bebederos y comederos para convertirse en interesantes puntos de agua, más o menos permanentes para mamíferos y sobre todo para anfibios con el consiguiente impacto ambiental positivo.

Otro posible impacto beneficioso se encuentra ligado al aumento de pequeños refugios o nidos en soportes de la instalación principalmente para las especies ubiquistas. Esto unido a las condiciones de tranquilidad reinantes en la zona de implantación, permite la existencia de especies como lagomorfos, paseriformes, etc. que podrán servir de alimento a otras (rapaces, meso mamíferos, etc.).

6.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

En los espacios protegidos consideramos las afecciones a Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA (LIC/ZEC, ZEPA) y hábitats de interés comunitario.

El proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, ni queda incluido en el ámbito de aplicación de ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

Tampoco se encuentra dentro del ámbito de Zonas de Especial Conservación (ZEC) o Lugares de Importancia Comunitaria (LIC). El más próximo a la ubicación del proyecto es el LIC" Planas y Estepas de la margen derecha del río Ebro ", situado a unos 3 km al sureste.

El ámbito del proyecto no afecta a ninguna Zona Especial de protección para las Aves (ZEPA). La más cercana es la denominada "Río Hueva y las Planas", situada a una distancia de unos 3 km al suroeste.

AFECCION SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

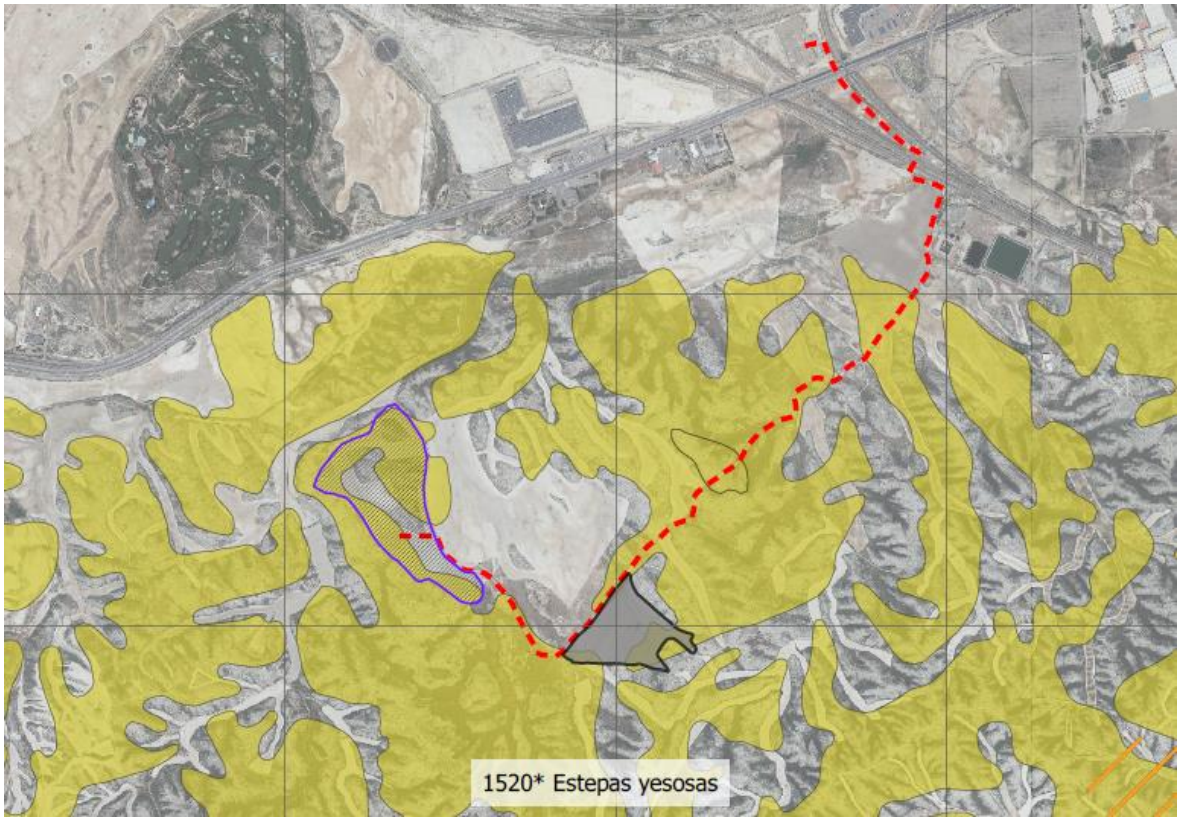
El hábitat de interés comunitario inventariado en la zona de actuación es el 1520* "Vegetación gispicola ibérica (Gypsophiletalia)" (de carácter prioritario) siendo el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado clasificado como medio.

En este punto cabe destacar que la presencia de vegetación natural de tipo HIC no siempre coincide con la cartografía consultada en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) ya que ésta se ha inventariado mediante fotografías aéreas de unidades de vegetación natural, no representando un grado de detalle suficiente para valorar cuantitativamente la afección prevista si no se estudia in situ para comprobarlo.

La planta fotovoltaica se ubicará sobre suelo agrícola fundamentalmente, sin afectar ningún tipo de vegetación clasificada como HIC. Las pequeñas lomas de vegetación natural existente en la parcela se respetarán.

Por su parte, el trazado soterrado de la línea eléctrica de evacuación discurre en parte por este tipo de hábitat, aunque se prevé que siempre irá por o al lado de los caminos existentes sin afección directa sobre los HIC.

Figura 59. Tipo de Hábitats inventariados según la cartografía consultada en el MITECO



Fuente: Elaboración propia

No obstante, y con objeto de minimizar la afección a la vegetación natural, se configurará con especial detalle, el diseño final de la planta y el trazado aéreo definitivo de la línea de evacuación, realizando previamente un estudio de detalle de las comunidades vegetales afectadas para determinar la presencia y extensión del hábitat de interés comunitario prioritario 1520* en las zonas naturales que se podrán ver afectadas.

Se respetará el relieve natural existente como son los cerros de pequeño tamaño existentes y se mantendrán en la medida de lo posible las superficies naturales en el interior del perímetro de la planta evitando su afección tanto en el periodo de obras como posteriormente por la ocupación definitiva de los terrenos o por los tratamientos y control de crecimiento de la vegetación bajo los paneles solares.

Previo al inicio de los trabajos, se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando los límites perfectamente definidos, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre zonas de vegetación, estableciendo una zona de protección. Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

Se incluirá específicamente en el plan de restauración del PVA, la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto, planteando si fuera necesario, la compensación de superficies afectadas con vegetación natural inventariada como HIC.

Por todo ello, se considera un impacto sobre los hábitats de interés comunitario MODERADO en fase de construcción, por lo que será necesario establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y complementarias para disminuir las posibles afecciones.

En fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre la vegetación natural ni hábitats del entorno.

En la fase de desmantelamiento, el tránsito de maquinaria y vehículos se realizará por los caminos y viales ya existentes y el Plan de Restauración Ambiental prevé compensar las superficies de vegetación natural finalmente afectadas, favoreciendo la revegetación natural, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Consideraremos la salud ambiental y calidad de vida de la población, la creación de empleo y la competitividad en energía renovables.

AFECCIONES A LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA - Las acciones del proyecto que pueden afectar a la población se darán fundamentalmente en la fase de construcción: el incremento del tráfico rodado, la generación de residuos y el incremento de la mano de obra en sentido positivo. En la fase de explotación, el incremento de la mano de obra. Por último, en la fase de desmantelamiento afectará la generación de residuos y la restauración del medio que afectará POSITIVAMENTE.

Durante las obras, las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia del incremento del tráfico rodado por la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos y ruidos, etc. En el entorno no existen núcleos de población residencial situados a menos de1 km del parque previsto.

En todo caso, se trata de afecciones temporales que terminarán a la vez que las obras.

Las labores de construcción del Parque se llevan a cabo sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producen unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios. En este sentido, resultan necesarias medidas compensatorias de indemnización a los propietarios, ya contempladas por el promotor, siendo de este modo el efecto remanente COMPATIBLE.

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere labores de excavación para la adecuación de caminos, la excavación de zanjas, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada de ser necesario, con martillo perforador (pica), por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

Por lo tanto, se puede concluir que las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas al sosiego público es COMPATIBLE.

CREACIÓN DE EMPLEO. - La implantación de la energía fotovoltaica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El proyecto implicará la creación de varios puestos de trabajo tanto durante la fase de obras como en la fase de funcionamiento con una serie de efectos positivos sobre la zona desde el punto de vista socioeconómico. Durante la fase de funcionamiento del parque se crearán unos 2-3 puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento de las instalaciones. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de las placas fotovoltaicas, instalación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de forma indirecta como son consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

Por otra parte, el funcionamiento del parque lleva aparejados una serie de importantes pagos tanto a los propietarios de los terrenos, ya sean públicos o privados, como a los municipios implicados.

ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO. -En la actualidad se observa una mejoría generalizada en la valoración de la población respecto a la energía fotovoltaica. La sociedad actual parece más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques fotovoltaicos en su territorio debido fundamentalmente a la opinión de que la energía producida proviene de fuentes energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado, el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como estipula la legislación vigente y en aras de garantizar el proceso de participación social, será sometido al trámite de información pública para que cualquier agente o persona interesada pueda consultar el proyecto y aportar sus alegaciones si lo considera oportuno.

COMPETITIVIDAD ENERGÍAS RENOVABLES / AHORRO DE COMBUSTIBLES FÓSILES. Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. Los proyectos de parques fotovoltaicos contribuyen a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.

- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.

- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

COMPATIBILIDAD CON USO RECREATIVO. -Finalmente se considera que la presencia de las infraestructuras asociadas a la planta fotovoltaica no afecta el uso recreativo de las áreas colindantes, por otro lado, muy poco frecuentadas.

6.7. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

Consideraremos las afecciones sobre dominio público pecuario, montes de utilidad pública. Y patrimonio arqueológico.

6.7.1. VIAS PECUARIAS

No hay afección sobre el dominio público pecuario.

En todo caso, se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias existentes en el entorno y se tramitará de forma previa al inicio de las obras, el correspondiente expediente de concesión de ocupación temporal de terrenos por ocupación del tramo soterrado de la línea de evacuación si requiere. En caso de utilizar u ocupar temporalmente las vías pecuarias por el tránsito de vehículos y maquinaria para acceder a las plantas o sus infraestructuras de evacuación, se solicitará la autorización de compatibilidad de usos en dominio público pecuario.

Por todo ello, se considera un impacto COMPATIBLE sobre el dominio público pecuario.

6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos recogidos en el inventario ambiental, el desarrollo del proyecto no afectará al dominio público forestal.

6.7.3. PATRIMONIO

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS. Pueden afectar al patrimonio, en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y el acopio de material y maquinaria.

En la selección del emplazamiento de los paneles y trazado de zanjas, viales, etc. se han tenido en consideración la información disponible en la carta arqueológica.

Como ya se ha mencionado en el Apartado correspondiente a la caracterización del medio, no se tiene constancia de yacimientos arqueológicos o etnológicos inventariados. No obstante, se realizarán las correspondientes prospecciones en campo.

Además, si el organismo competente lo considera necesario se establecerá un control arqueológico en la fase de obras para proteger los elementos conocidos próximos y los que pudieran surgir. En cualquier caso, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos de interés, deberá comunicarse a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento del material recuperado, según se señala en la Ley del Patrimonio Cultural de Aragón.

Es por esto por lo que se valora el efecto como COMPATIBLE, siempre y cuando se garanticen las medidas de protección y control establecidas por el equipo especialista. No obstante, el Servicio de Protección del Patrimonio será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio.

6.8. MEDIO PERCEPTUAL

En el medio perceptual se considera el paisaje. Según la ley de evaluación de impacto ambiental, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.

MODIFICACIÓN DEL PAISAJE. -los impactos sobre el paisaje están determinados por la pérdida de calidad de este, debido a un cambio estructural y a la intrusión de elementos artificiales en la fase de construcción y explotación. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

En el Convenio Europeo del Paisaje, existe una recomendación muy interesante sobre estudios de impacto y paisaje; se trata de la Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje (adoptada por el Comité de Ministros el 6 de febrero de 2008, durante la 1017ª reunión de los representantes de los ministros).

Según dicha recomendación, los procedimientos de evaluación de impacto ambiental previstos por la Unión Europea para evaluar las consecuencias de los proyectos de ordenación sobre el medio ambiente son instrumentos enormemente útiles para estudiar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre los lugares y para precisar las medidas proyectadas para evitar o reducir estos efectos, en caso necesario. La experiencia existente muestra la frecuente insuficiencia de las modalidades de análisis y evaluación de la dimensión paisajística, que a menudo es considerada como tema sectorial adscrito a los componentes ambientales (aire, agua, suelo), tratado en muchos casos mediante indicadores cuantitativos. Por tanto, es necesaria una verdadera evaluación cualitativa de los efectos de los proyectos de ordenación sobre el paisaje. Un cambio en el contenido de estos procedimientos resulta indispensable para favorecer una lectura global e integrada de los lugares a través de los diferentes puntos de vista. Es indispensable introducir los objetivos de calidad paisajística (planes de paisaje, planes de ordenación del territorio con contenido paisajístico, etc.) en los estudios de impacto para asegurar proyectos lo más coherentes posible con esos objetivos. Es, en todo caso, indispensable prever intervenciones de atenuación y compensación de los eventuales efectos negativos de los proyectos de transformación sobre los espacios, desde el punto de vista del paisaje y el medio ambiente (integración de los dos puntos de vista).

La incidencia del proyecto sobre el fenosistema es función de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y también de la amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje puedan ejercer las actuaciones proyectadas.

En los apartados de inventario ambiental se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes unidades paisajísticas: grandes extensiones de campos de cultivo con pequeños cabezos de matorral mediterráneo. La vegetación potencial de matorral gipsícola ha sufrido de forma general una notable alteración en virtud de un desarrollo agrario que se ha erigido en motor de la economía de la zona y que ha supuesto una merma en la calidad paisajística de la misma.

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje debido a un cambio en la estructura de este. Todas las obras de instalación traerán consigo una afección directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera COMPATIBLE, aunque requiriendo de un estricto control de obra que garantice una mínima ocupación de espacios, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

En la fase de explotación, la intrusión visual está causada por la introducción de elementos artificiales como es la propia presencia de las infraestructuras, de gran extensión superficial, y además en este caso, se considera un número de observadores relativamente alto por la presencia de numerosas vías de comunicación.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de placas fotovoltaicas, especialmente en una zona donde por las condiciones topográficas del terreno van a ser muy visibles.
- La línea de evacuación será totalmente soterrada.
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador. La visión del parque será neta a menos de 3 km de distancia, desde donde se distingue claramente el tamaño y forma de las placas siempre y cuando no existan pantallas visuales naturales. El parque se localiza en una planicie con gran accesibilidad visual desde el entorno.
- El número de observadores es alto con una intensidad de tráfico alta en las proximidades de la parcela norte.

La pérdida de calidad se produce por la apertura/mejora de accesos, preparación del terreno, zanjas. Los factores elegidos para caracterizar y valorar el impacto son las superficies alteradas y la calidad del paisaje de la unidad donde se encuentran ubicadas.

Las superficies alteradas por la obra corresponden a las zonas de ubicación de los acopios, maquinaria y de los accesos. Según la valoración realizada en la descripción del medio, la calidad del paisaje es baja ya que la principal unidad afectada es la de tierras de labor en un área altamente antropizada.

Valorando los aspectos señalados en los párrafos anteriores, el impacto por pérdida de calidad se considera bajo.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales visibles en el paisaje, especialmente si no existían con anterioridad. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, a las que se añaden los movimientos de maquinaria, etc. Las canalizaciones subterráneas tienen una percepción visual menor, ya que únicamente son visibles en los momentos en las que se instalan.

Debe matizarse que la zona presenta ya algunos elementos antrópicos como numerosas líneas eléctricas, caminos de servidumbre, instalaciones agropecuarias, infraestructuras eléctricas. Todo ello conlleva una disminución de la magnitud del impacto.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- La extensión del parque es alta.
- La cuenca visual es grande.
- La frecuentación de observadores es alta.
- Ya existen numerosos elementos artificiales.
- La fragilidad del paisaje es media.
- La calidad del paisaje es baja media.

Por todo ello, se puede caracterizar el impacto sobre este elemento como MODERADO ya que se trata de un efecto residual que difícilmente va a poder ser mitigado con la aplicación de medidas correctoras.

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez establecidos los criterios de caracterización de impactos y la metodología empleada para su valoración, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos y que han sido enunciados y descritos en el apartado anterior.

- MATRIZ DE VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS -

Como puede apreciarse en las matrices de impactos precedentes, el proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

Tabla 31. Matriz valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Incremento tráfico rodado	C	C			C			C	C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C			C			M	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	M	C	C			M	C	C
Acopio materiales y maquinaria				C				C		C
Vertidos accidentales						C	C	C	C	C
Generación de residuos									C	C
Riego de incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		C		M				C	M	C
Mantenimiento infraestructuras					C	C	C	C	C	C
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C			C			C	C	C
Comercialización energía renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	C	C	C					C		C
Generación de residuos						C	C			
Vertidos accidentales				C		C	C			
Restauración del medio	+		+	+	+			+	+	+

C. Compatible	<25
M. Moderado	25<|<50
S. Severo	50<|<75
Crítico	>75
Positivo +	+

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	C		M				C	C
Incremento tráfico rodado			C	C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C		M				C	C
Apertura y adecuación accesos	C		M				C	C
Acopio materiales y maquinaria	C		C				C	C
Vertidos accidentales			C					
Generación de residuos				C				
Riego de incendios	C		C					
Incremento mano de obra				+	+			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	M		C					C
Mantenimiento infraestructuras			C		+			
Aumento trasiego personas y vehículos			C					
Comercialización energía renovable						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				C				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+		+	+	+			

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento y desmantelamiento.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el principio de jerarquía de la mitigación y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar, la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar, minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan visto afectados.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el apartado de Inventario Ambiental.

Se distinguen tres tipos de medidas:

Medidas preventivas: Dirigidas a labores en la fase de ejecución, funcionamiento y desmantelamiento. Se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo, serán de aplicación durante la fase de ejecución del proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.

Medidas correctoras: Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.

Medidas compensatorias ordinarias: “Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio.

En el presente apartado se va a hacer referencia tanto a las medidas preventivas generales como a las preventivas y correctoras especificas diseñadas por tipo de factor del medio implicado, tanto durante la fase de ejecución como de funcionamiento y desmantelamiento.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

Tanto durante la realización de las obras como en los tres años posteriores a la conclusión de estas (ampliable hasta cinco años según la resolución de la DIA) se nombrará a un Técnico Responsable de la Dirección Ambiental de Obra que será el responsable del PVA en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento del proyecto y actuará como interlocutor con el director de obra.

7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se realizará la planificación de un calendario para las actuaciones que se prevén ejecutar tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento. Se diseñará un cronograma de los trabajos con objeto de realizar una programación de las actuaciones que permita evitar o, en su caso, minimizar los potenciales impactos ambientales. El cronograma estará elaborado teniendo en

cuenta la duración total de las obras y desglosado por actividades según las diferentes actuaciones propuestas.

Para la programación de las actuaciones será necesario considerar las siguientes premisas:

En relación con la gestión del suelo vegetal: No se efectuarán desbroces de la vegetación natural durante los periodos de reproducción, nidificación, cría o freza de las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación. Un técnico especializado determinará y supervisará las zonas a desbrozar, bajo la premisa de que se debe minimizar, en lo posible, dicha superficie.

Tras la ejecución de los desbroces que fueran pertinentes, los suelos del área a ocupar se retirarán de forma selectiva, retirando primero la tierra vegetal, reservando en acopios y, en su caso, tratando adecuadamente para su posterior utilización en la restauración de los terrenos alterados. Posteriormente, se realizará la apertura de las zanjas, o movimientos de tierra que fueran necesarios según proyecto. Los acopios de tierra vegetal se deberán mantener hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

Es preciso considerar que tras el extendido de tierra vegetal debe transcurrir el menor tiempo posible para iniciar las actuaciones de revegetación que se contemplen asociadas al proyecto. El objeto de reducir este plazo es minimizar el tiempo de exposición del terreno a la posible erosión por viento o agua, lo que provocaría el deterioro o incluso la pérdida de la tierra vegetal.

En relación con las posibles molestias a la fauna: Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o madrigueras en el ámbito de actuación. En caso de detectar su presencia se avisará a los organismos competentes de la Administración para acometer las actuaciones que estimen pertinentes para su conservación.

Con objeto de minimizar las molestias por ruido, tránsito de personas, etc. a las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación, las actuaciones que impliquen maquinaria o movimiento de tierra se programaran para evitar los periodos de nidificación, reproducción y cría de las citadas especies esteparias.

En la medida de lo posible, determinación del horario de obra, compatible con los biorritmos faunísticos (reducir molestias por ruido y contaminación lumínica).

7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES

La primera actuación a realizar para una correcta ejecución de la obra será una detallada localización de la misma. Para ello, en primer lugar, se procederá a localizar los vértices de las obras minimizando, en lo posible, las superficies de ocupación y, a localizar los enclaves que requieran medidas protectoras (formaciones vegetales de interés, límites de cauces, etc.), enlazando con la red altimétrica dispuesta en la zona.

Durante la fase de funcionamiento, el acceso a los edificios e instalaciones estará debidamente señalizado y el paso quedará restringido al personal de mantenimiento y a los trabajadores.

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA

Antes del inicio de las obras se deberá señalizar la zona por donde se permite el tránsito de la maquinaria y de los operarios, mediante estaquillas y cintas plásticas. Esta medida se ejecutará al tiempo que el replanteo. Se procurará que la zona de paso coincida con caminos existentes en la actualidad. Los vehículos y la maquinaria bajo ningún concepto pueden salirse de la zona establecida para ella. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés, en las zonas con suelos frágiles frente a la erosión y en las zonas encharcadizas.

Deberá estar señalizado el parque de maquinaria y los caminos de acceso a la obra, así como las superficies destinadas a cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo.

En caso de existir rodales de vegetación, hábitats o arbustivos que sea preciso proteger, se realizará un jalonamiento perimetral de los mismos. Se prohíbe acopiar material en el interior de estos jalonamientos de la vegetación.

Para que estas recomendaciones se cumplan la señalización ha de ser visible y comprensible por parte de los operarios, a los que se les debe informar previamente de los condicionantes que estos indicadores suponen.

Tras la finalización de las obras la señalización empleada para el jalonamiento será retirada.

7.1.5. LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES, DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO

La tierra que se extraiga durante las excavaciones, apertura de zanjas, etc. debe colocarse en zonas cercanas a la obra para tener rápido acceso a ella en caso de necesitarse, debiéndose ubicar en zonas llanas, alejadas lo máximo posible de los cauces fluviales y nunca sobre vegetación natural.

Los excedentes de tierra se reutilizarán siempre que sea posible, en la misma obra. Como último recurso serán transportados a zonas de préstamo, si fuera pertinente a otras obras cercanas o finalmente, a vertedero autorizado.

Los materiales para las obras deben almacenarse en la medida de lo posible bajo cubierta, en zonas llanas y lejos de cursos fluviales. Preferiblemente se emplearán zonas áreas agrícolas o degradadas sin cobertura vegetal.

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

EL contratista que ejecute la obra contará con un Plan de Gestión de Residuos, en el que se defina el modo y lugares de acopio de los residuos hasta su retirada por gestor autorizado, contando por tanto para ello con una empresa especializada y cualificada.

Este Plan de Gestión de Residuos, tanto sólidos como líquidos, contemplará además de lo establecido en las respectivas legislaciones, nacional y autonómica, los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores: Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite.
- Segregación de residuos generados en obra según su tipología legal.
- Destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, ya sea mediante acuerdo con empresa autorizada o traslado de residuos a vertederos autorizados, conservando resguardos de recogida o entrega.
- Precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales. Acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de las zonas impermeabilizadas. Se deberán especificar las medidas de retirada de residuos o vertidos, todo ello bajo la premisa de que en caso de vertidos accidentales se procederá a la recogida inmediata del vertido. Los suelos contaminados por vertidos accidentales serán retirados y gestionados de conformidad con la normativa de aplicación.

- La limpieza de maquinaria, repostaje y cambios de aceites se realizará, únicamente, en zonas habilitadas a tal efecto, debidamente impermeabilizadas.
- Se considera necesario crear un punto para la limpieza de las cubas de las hormigoneras, en un lugar accesible, impermeabilizado y que no afecte a los ecosistemas del entorno.
- Se creará en la obra un "punto limpio" que permita la correcta segregación de residuos y su almacenamiento, donde se disponga de contenedores, cubas y bidones adecuados para el almacenaje de residuos, respetando lo dispuesto en la normativa de aplicación. Al cese de la obra el punto limpio será desmantelado.
- Se especificará que una vez terminadas las obras se procederá a la limpieza general de la zona, considerando por tanto todas las zonas de actuación del proyecto.
- Se instalará una fosa séptica o baños químicos para los vertidos de aguas residuales asimilables a domésticas.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO

Se proponen las siguientes medidas preventivas y/o correctoras sobre los factores del medio analizados en el Inventario Ambiental.

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Las medidas atienden a la localización adecuada de las instalaciones auxiliares y minimización de las necesidades de superficie, a la adecuada gestión de los residuos evitando su afección a los suelos durante su uso y a la restauración de estos y revegetación para la recuperación al finalizar el uso.

- Se permitirá la retirada de una capa máxima de 30 cm de tierra vegetal. El espesor de la capa de tierra vegetal a retirar podría ser mayor a juicio del Director Ambiental de Obra. La tierra vegetal será conservada para su posterior utilización. El acopio de la tierra vegetal se realizará en montículos o cordones sin sobrepasar una altura máxima de 2 m y deberán mantenerse hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.
- En caso de que fuera necesario, según las condiciones meteorológicas, se regarán los acopios de tierra según su composición. En caso de que el periodo de inutilización de los acopios sea superior a seis meses o en caso de que el DAO lo considere oportuno y según su criterio, se realizarán labores de mantenimiento de los acopios (abonado, riego).
- El material extraído en las zanjas preferentemente será reutilizado durante su relleno y cierre, con objeto de evitar el volumen de tierra excedente
- En caso de producirse excedente de tierras, se colocará en forma de cordón perimetral, sin obstruir los drenajes funcionales, en las zonas más próximas al vallado. Estos acopios se sembrarán de gramíneas y leguminosas y se plantarán arbustivas de manera que queden integradas como parte de la franja vegetal externa como apantallamiento paisajístico y visual.

- El extendido de la tierra vegetal se realizará considerando los espesores que se refieran en los correspondientes proyectos constructivos.
- En aquellas zonas en las que se detecte que se ha producido una compactación del suelo motivada por la ejecución del proyecto se procederá a realizar su descompactación mediante subsolado o arado en contra de pendiente.
- Se intentará adaptar el parque al relieve original. Se evitarán nivelaciones o movimientos de tierra que cambien significativamente la geomorfología.
- Se excluirán los elementos del parque que causan impactos al patrimonio geológico. Se señalizarán con balizas de los ámbitos geológicos con valor patrimonial y exclusión de la zona afectada por el proyecto.
- Se realizará una selección de modelos de paneles que se instalen mediante hincado excluyendo modelos que requieran construcción de cimentación. Se evitará el hormigonado en anclaje si no es necesario.
- Se elegirán componentes para el parque que no incorporen sustancias peligrosas, persistentes o bioacumulables.
- En aras de una economía circular, se priorizarán modelos de paneles y demás elementos del parque por su mayor aptitud para ser reutilizados, o en su defecto reciclados, tras el fin de su vida útil.
- Asimismo, se fomentará la utilización de tecnologías de paneles con elevada ratio producción/ ocupación de suelo.
- No se permitirá ubicar elementos del parque en:
    - Superficies cubiertas de vegetación natural protectora del suelo.
    - Zonas que originalmente ya presentan problemas erosivos patentes (cárcavas o barrancos)
    - Zonas con riesgo de derrumbes o deslizamientos (movimientos en masa).
    - Bordes de cauces o Zonas de vaguada.
- Se excluirá la instalación de paneles en superficies rocosas donde no se pueda realizar la hinca.
- Se deberá guardar una distancia de seguridad de los paneles de posiciones aguas arriba y próximas a zonas donde se produzcan aumentos importantes de la pendiente.
- No se deben pavimentar/ asfaltar caminos interiores ni accesos a la planta, salvo rampas en pendiente con riesgo de erosión. Los caminos se acondicionarán con firme natural mejorado.
- Se definirá la movilidad interna de líneas de movimiento de vehículos en el interior del parque excluyendo trazados a lo largo de vaguadas, salvo cruces imprescindibles.
- Se priorizarán los viales y accesos existentes y se minimizarán los movimientos de tierras por apertura de nuevos caminos.

- Se dotará a la red viaria de estructuras de drenaje transversal y longitudinal dimensionadas para los caudales máximos esperables.

- Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria, superficies auxiliares y acopios potencialmente contaminantes, y se dotarán de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos (también protege el factor agua).

- Se prohibirá el mantenimiento de maquinaria in situ. Se definirán protocolos de mantenimiento y operación de la maquinaria para prevenir derrames. Así como ante posibles derrames o vertidos accidentales (también protege el factor agua).

- Tras la construcción, se realizará la restauración fisiográfica (perfiles similares a los naturales), edáfica y vegetal (con definición de una cubierta vegetal objetivo para el suelo del parque: un pastizal o matorral bajo propio de la serie de vegetación del territorio) de las superficies temporalmente alteradas, accesos temporales, desmontes, terraplenes y superficies auxiliares tras las obras, de manera diligente y progresiva según finalización.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- No se permitirá la circulación fuera de los caminos definidos.

- En el interior del parque se mantendrá una cobertura permanente herbácea o camefítica protectora previamente considerada como vegetación-objetivo y mantenida regularmente mediante métodos manuales o ganadería extensiva. Queda totalmente prohibido el empleo de herbicidas (también protege a los factores agua, clima, flora y fauna).

- Tal y como recoge el PVA, habrá que corregir rápidamente la formación de cárcavas o barrancos que se formen en lluvias intensas (también protege factor agua).

FASE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar movimientos de maquinaria por cauces y vaguadas ampliadas en una banda de protección de al menos 15 m a cada lado (reservas de protección en vaguadas). Señalizar dichas zonas.

- Evitar movimientos de maquinaria por superficies de terreno particularmente disgregable, con regueros, cárcavas o barrancos, o con riesgo de movimientos en masa. Señalizar dichas zonas.

- Se adoptarán las medidas específicas para reducir los impactos identificados por los residuos generados o su modelo de gestión. Priorizar la reutilización, y en su defecto el reciclado. Utilizar el depósito en vertedero como último recurso, aprovechando para ello vertederos preexistentes autorizados.

- Tras el desmantelamiento, se realizará una completa restitución del relieve original (todos los caminos, bases de paneles, zanjas de líneas, etc.).

- Se mantiene la prohibición del mantenimiento de maquinaria in situ. Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria y acopios potencialmente contaminantes (también protege el factor agua). Para evitar posibles derrames, se realizarán labores de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

7.2.2. HIDROLOGÍA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Evitar localizar elementos del parque sobre dominio público hidráulico, cauces permanentes o temporales, humedales permanentes o temporales, zonas de afloramiento de agua, y zonas inundables con periodo de retorno de 100 años o zonas de protección de captaciones de agua para consumo humano (paneles fotovoltaicos, transformadores, subestación). Desplazarlos fuera de dichas zonas (también protege factor suelo).

- Evitar operaciones e instalación de elementos sobre todas las vaguadas de flujo esporádico o estacional, extendidas en una banda de protección de al menos 15 m por cada lado (espacios de reserva en vaguadas). Reorientar las líneas de escorrentía hacia las zonas de reserva de las vaguadas (también protege factor suelo).

- Reajustar el trazado de la red viaria y el cableado subterráneo y modificar la técnica o forma de cruzamiento para evitar o minimizar el daño provocado por los cruces con cauces (incluidos los temporales).

- Se deberá diseñar de forma concreta cada cruce evitando/minimizando efectos sobre el lecho y la vegetación de ribera. Tras las obras, será necesaria la restauración de la vegetación de ribera o de vaguada afectada por los cruces.

- Se priorizarán los cruces para cableado subterráneo de cauces permanentes por perforación dirigida.

- Se evitarán zonas de acopios de materiales potencialmente contaminantes, instalaciones temporales y zonas de estacionamiento de maquinaria en zonas de sustrato permeable. Sobre masas de agua subterránea, en zona de policía de masas de agua superficial, zonas inundables y zonas de protección de abastecimientos (también protege factor suelo).

- Durante la ejecución de las obras, el almacenamiento y utilización de combustibles y aceites lubricantes se efectuará en las zonas debidamente preparadas para ello haciendo uso de cubetos impermeables y dispositivos de suministro adecuados para evitar la modificación de las características del agua.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se deberá mantener en toda la red de vaguadas y arroyos estacionales o permanentes una zona de reserva naturalizada, de al menos 15 m a cada lado, para recibir y encauzar las escorrentías y evacuar eventuales inundaciones.

- Se intentará implantar sistemas de limpieza de paneles que no requieran agua ni utilicen productos químicos contaminantes o peligrosos.

- Se garantizará que el empleo de aceite para los transformadores de la subestación esté exento de PCBs y PCTs. Se instalará un sistema de alerta de fuga de aceites. Se diseñarán los transformadores con fosos y tanques de recogida de aceite, separados de la red de drenaje (también protege factor suelo).

- Se acondicionarán balsas de retención de eventuales vertidos en caso de lluvias torrenciales dotadas de medios para la total separación y recogida de aceites e hidrocarburos.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Medidas específicas para el desmantelamiento de cada cruce de caminos o de cableado subterráneo con los cauces.
- Alejar las superficies auxiliares y acopios de residuos potencialmente contaminantes del dominio público hidráulico, zonas de servidumbre, zonas inundables o de sustratos permeables sobre masas de agua subterránea.
- Prohibición de estacionamiento de maquinaria o acopio de materiales en zonas inundables o en zonas de protección de captaciones para consumo humano (también protege factor suelo).
- Impermeabilizar las superficies auxiliares y acopios y dotarlas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos. Establecer un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Gases de Efecto Invernadero:

- Se priorizará la selección de equipos que no utilicen gas SF6 o que tengan un consumo de este gas mínimo.
- Se fomentará el empleo de vehículos y maquinaria de bajos niveles de consumo de combustibles fósil y de emisiones sonoras (también protege población y salud).

Riego de superficies para disminuir las emisiones de polvo:

- Se realizarán riegos periódicos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación. De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulvurulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses.
- Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin. Se deberá exigir certificado de procedencia de agua que se emplee en los riegos.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h en zonas sin asfaltar y a 20 km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.
- Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

Control de ruidos:

- Con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en 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. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado

de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias.

- El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con períodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés, en particular, las aves esteparias.

- Los equipos a emplear en las plantas deberán estar insonorizados en sus elementos principales (silenciadores) y materiales de construcción aislantes sobre los elementos emisores de origen mecánico.

FASE DE EXPLOTACION:

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar emisiones ordinarias y accidentales de gas SF6. Se establecerán protocolos de transporte, llenado, mantenimiento y vaciado de equipos; detección de fugas, actuación en caso de fuga accidental y control del consumo anual.

- En las edificaciones (edificio de control) se adoptarán medidas de eficiencia energética.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Se desarrollará un Protocolo de Buenas Prácticas de obra para reducir la contaminación atmosférica: limitación de velocidad en viario, riego periódico de los accesos y superficies utilizadas, recubrimiento de los acopios temporales de tierra, cubrición de los camiones con toldos y mallas, prohibición de movimientos de tierras en días con velocidad media del viento superior a 30 km/h, etc. (también protege población y salud).

- Restauración tras el desmantelamiento de los caminos y superficies afectadas.

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Aunque la mayoría de las actuaciones se acometerán a través de viales existentes, en zonas agrícolas o próximas a entornos urbanos, parte de las actuaciones se ejecutarán en las proximidades de zonas inventariadas como hábitats de interés comunitario (especies gipsícolas).

- Previo al inicio de la obra y con objeto de evitar daños innecesarios en la vegetación natural de la zona se procederá a la señalización de las zonas donde la maquinaria debe limitar sus actuaciones. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés. Serán de aplicación las especificaciones sobre jalonamiento perimetral de medidas preventivas generales, así como las medidas referidas a geomorfología y suelo y aguas superficiales.

- Debido al tránsito de maquinaria, movimiento de tierras podría producirse la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar de la vegetación próxima a la zona de actuación, con la consecuente reducción de la capacidad fotosintética. Por ello, se contempla que, a juicio del Director Ambiental de Obra, se proceda en los casos pertinentes al riego de la vegetación para la limpieza de las superficies foliares y con ello corregir el posible impacto ocasionado.

- Se intentará diseñar un parque no compacto, abriendo huecos para ser ocupados por vegetación natural y fauna silvestre, diseñados estratégicamente con forma de islas o corredores.

- Dentro de los vallados, se mantendrá la cobertura vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas naturales colindantes. Se adoptarán medidas para evitar la introducción de especies exóticas invasoras.

- La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará por medios manuales o pastoreo sin utilización de herbicidas u otras sustancias nocivas. El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas no ocupadas.

- Se diseñará un Plan de Restauración de todas las superficies temporalmente afectadas, orientado a restablecer a medio / largo plazo el mismo tipo de vegetación/hábitat que lo ocupaba. Se incluirán en dicho Plan, los cuidados necesarios los primeros años.

- Se pueden plantear medidas complementarias (principio de no pérdida neta de biodiversidad) de los impactos residuales sobre la vegetación/ hábitats de valor ambiental que se destruya o cuyo estado de conservación se deteriora (impacto que se causa con la construcción y se prolonga durante toda la fase de explotación). Estas compensaciones se materializarán en el Plan de Restauración previamente a iniciar la fase de explotación, y las superficies resultantes serán objeto de mantenimiento durante toda esta fase. El estudio justificará la ratio de compensación y localización de los terrenos de mayor aptitud donde las compensaciones van a ejecutarse, debiendo incluirse como parte integrante del proyecto (Plan de restauración y compensación de la biodiversidad afectada).

Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

- El plan de prevención y extinción de incendios, en caso de ser necesario, será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Durante la ejecución de las infraestructuras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas en relación con la generación de incendios, como los desbroces y soldaduras, así como a las épocas de mayor riesgo de incendio. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

- En concreto se adoptarán las prescripciones establecidas en el Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO) así como la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

- Quedará prohibido encender fuego en las proximidades de zonas con vegetación, así como manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas susceptibles de afectar a las raíces.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar ubicar nuevas superficies auxiliares para el desmantelamiento en terrenos ocupados por vegetación natural. En imposibilidad de lo anterior, priorizar su localización en terrenos

que presenten vegetación con el menor valor de conservación y las mayores y más rápidas opciones de restauración tras el desmantelamiento. Excluir su localización en HIC.

- Señalizar y proteger la vegetación/HIC con valor de conservación más próximos a la zona de obras.

- Tras el desmantelamiento, se realizará la restauración vegetal de todo el suelo que haya quedado afectado por el proyecto, previa restitución de su morfología original y preparación del suelo. El diseño irá orientado a recuperar el tipo de vegetación natural autóctona de mayor nivel evolutivo que pueda implantarse con garantía de éxito en las superficies a restaurar, teniendo en cuenta sus condiciones ecológicas de partida.

7.2.5. FAUNA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

La fauna es uno de los elementos del medio de mayor sensibilidad a la ejecución de las actuaciones tales como la apertura de zanjas, desbroce, movimiento de maquinaria y tránsito de personal. La potencial afección se produce por la fragmentación de ambientes en los que, la fauna encuentra una valiosa fuente de alimento y refugio.

- Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o camadas de ejemplares. Durante la ejecución del proyecto se evitará afectar a madrigueras, nidos u otros lugares muy frecuentados por la fauna de la zona. En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas en la zona de obra se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la Administración competente para que dispongan las actuaciones necesarias para su mejor conservación.

- Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se adaptarán las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona.

- Durante las labores que impliquen movimientos de tierra, tránsito de camiones, maquinaria que genere un aumento de los niveles de ruido y molestias por el aumento de tránsito de equipos y personal, se evitará la realización de estos trabajos durante los períodos de nidificación, reproducción y cría (de marzo a septiembre), en especial, de las especies de aves esteparias de mayor interés en el ámbito de actuación, en este caso, el cernícalo primilla y la alondra duponti.

- Se fomentará la selección de tipos de panel que incorporen un diseño de líneas blancas en forma de retícula o bordes blancos o que no reflejen luz polarizada.

- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de las plantas. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada de los edificios de control orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.

- El vallado será cinegético, no superará los 2 metros de altura y será permeable a la mesofauna. Cuadrícula mínima en base y habilitación de pasos / gateras permitiendo la movilidad de las especies terrestres clave, sin anclaje ni sujeción inferior al suelo. No presentará elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similares.

- Para hacerlo visible, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior y media de mismo, flejes o cintas de anchura suficiente y color visible.

- Informar y sensibilizar a los operarios sobre la obligatoriedad de evitar perturbaciones. Se recomienda el avance en la construcción ocupando el terreno de forma progresiva, no

simultánea. Limitar la velocidad de circulación. Prohibición de circular fuera de los caminos o épocas preestablecidas.

Medidas anticolisión y antielectrocución:

- Se comparten infraestructuras otros tendidos eléctricos.
- Medidas anticolisión: señalización de tramos sensibles con balizas salvapájaros, en cable de tierra (5-10 m) y en conductores en los tramos más peligrosos (balizas cada 15 m en cada conductor, distancia visual efectiva 5 m).
- Medidas antielectrocución: medidas reglamentarias de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna, según el RD 1432/2008 en su ámbito de aplicación. (ver anejo específico).

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Mantenimiento de las superficies de reserva en el interior de los parques indicadas en la fase de construcción.
- Medidas dirigidas a prevenir la aparición/ explosión demográfica de especies oportunistas que puedan causar daños. Detección y pronta erradicación de especies exóticas invasoras.
- Mantener y/o mejorar edificaciones en el parque y su entorno como lugares de cría o dormidero por aves (fundamentalmente esteparias).
- Control de insectos, conejos o roedores por medios mecánicos o biológicos. Prohibición de empleo de veneno o insecticidas. Limitación de operaciones de control mecánico de la vegetación en época de reproducción de las aves o mamíferos con nidos o camadas sobre el suelo del parque (primavera).
- Compensación por las muertes de especies clave de aves realmente constatadas durante toda la vida útil del tendido.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Alejar las nuevas superficies auxiliares necesarias para el desmantelamiento de los hábitats críticos para las especies clave de fauna.
- Limitar los trabajos de desmantelamiento fuera de periodos y hábitats críticos para la fauna, concretándolos.
- Prescribir técnicas de desmantelamiento de instalaciones y acopio y gestión de los materiales resultantes que reduzcan la necesidad de ocupación espacial y temporal.

7.2.5.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL CERNICALO PRIMILLA

La zona de estudio está incluida en el Ámbito del plan de conservación del cernícalo primilla establecido por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat, aunque fuera de áreas críticas para la especie.

Durante los trabajos de campo previos, se revisaron todas las edificaciones cercanas susceptibles de albergar colonias, todas con resultado negativo. La distancia a primillares censados

es superior a los 3 km, por lo que no se prevén afecciones directas durante los periodos de nidificación en fase de construcción.

Como medida preventiva, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelamiento), se realizará una prospección de campo para comprobar la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura, y en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación, se deberá adecuar el calendario de obra con el fin de no afectar a su reproducción.

Durante los primeros años de la fase de explotación del parque, se llevará a cabo un seguimiento específico de las poblaciones de cernícalo primilla en las inmediaciones del parque y sus infraestructuras de evacuación.

Como medida complementaria, si el órgano ambiental lo estima oportuno, se podrán rehabilitar tejados o instalar nidos artificiales (primillares). Se definen las medidas específicas en el apartado de medidas complementarias.

7.2.5.2. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA LA ALONDRA RICOTÍ

El perímetro de la planta limita con un área cartografiada de interés para la alondra ricotí que tiene iniciado un proyecto de Decreto mediante la Orden de inicio, de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

La ocupación de una superficie de unas 26 ha podría suponer la alteración de su hábitat, aunque las parcelas donde se prevé la construcción de la planta se ubican muy cercanas a zonas antropizadas e industrializadas. En este sentido, se considera que el grado de antropización favorece la dispersión de la especie y por ello no se ha evidenciado su presencia durante las prospecciones de avifauna previas. No obstante, se propone como medida preventiva, la realización de prospecciones faunísticas esteparias antes del inicio de las obras con especial atención a la alondra ricotí para detectar su presencia. En caso positivo, se adecuarán los calendarios de obras para no coincidir durante los principales trabajos de movimientos de tierras con los periodos de reproducción de la especie, cuya reproducción tiene lugar entre los meses de marzo a junio.

Durante la fase de explotación, al igual que para el cernícalo primilla, se realizará un seguimiento específico sobre la afección del proyecto en las poblaciones de alondra ricotí y otras especies esteparias de especial interés que pudieran localizarse en el entorno y que han sido especificadas en el documento ambiental. El seguimiento incluirá la pérdida de hábitat y los efectos acumulativos y sinergias con otras infraestructuras existentes y proyectadas de aprovechamiento energético.

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Para cada una de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento:

Es preciso indicar que no se han identificado impactos o afecciones sobre Espacios Naturales Protegidos ni zonas pertenecientes a la Red Natura, por lo tanto, las medidas para evitar o reducir los impactos sobre los elementos objeto de protección en el espacio pueden ser como referencia las medidas sugeridas frente a impactos sobre vegetación, flora, fauna, patrimonio geológico y/o paisaje.

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Todos los servicios e infraestructuras afectados por las obras serán convenientemente repuestos.
- Se establecerán pasos y desvíos que garanticen la permeabilidad territorial de la zona.
- Se favorecerá la contratación de mano de obra local.
- Finalizadas las obras, se procederán a la retirada de residuos de obra y limpieza de los terrenos afectados por las obras.
- Se adoptarán las mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación atmosférica.
- Se fomentará la selección de tecnologías para los paneles de mayor ratio generación/ocupación de suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se compensará económicamente a la población perjudicada por impactos sobre actividades económicas tradicionales.
- Se fomentará el empleo de ganadería extensiva como método habitual de mantenimiento y control de la vegetación en el interior del parque.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación.
- Plan de transporte de los residuos del desmantelamiento del parque evitando trayectos por zonas pobladas o sensibles, y limitando calendario y horario (horario diurno en días laborables).
- Diseño del desmantelamiento y de la restauración orientado a favorecer la futura implantación de los usos ambientalmente más apropiados, y a dificultar los inapropiados.

7.2.8. VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PATRIMONIO CULTURAL

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias existentes en el entorno.
- Las correspondientes licencias urbanísticas y municipales están condicionadas a su previa autorización por el órgano competente por ocupación del dominio público pecuario. En este caso por el cruce aéreo del tendido eléctrico.
- Prohibición del movimiento de maquinaria por montes públicos o vías pecuarias sin la correspondiente autorización de compatibilidad de usos.
- Tras las obras, restitución y restauración integral de los terrenos de dominio o uso público temporalmente afectados y de su vegetación/ continuidad.

- En materia de patrimonio cultural, deberán cumplirse las prescripciones establecidas por la dirección general de patrimonio cultural entre las que podrían estar:
    - Modificación de localización o trazado de elementos del proyecto para evitar afecciones sobre elementos del patrimonio cultural, inventariados o detectados tras la prospección previa.
    - Balizado y vallado perimetral de los elementos del patrimonio cultural próximos a las zonas en obras. Establecimiento de bandas perimetrales de protección.
    - Otras medidas preventivas o correctoras que determine la administración competente en patrimonio cultural.
- Si en el transcurso de las obras se produjeran hallazgos de restos fósiles, deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para su correcta documentación y tratamiento tal y como establece la ley de patrimonio cultural aragonés.

FASE DE EXPLOTACION:

- No se prevén medidas específicas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- No localizar zonas auxiliares ni acopios de materiales o residuos sobre este tipo de bienes, manteniendo una distancia de amortiguación de al menos 30 m.
- Prohibición del tránsito de maquinaria por este tipo de bienes.
- Completo desmantelamiento de las instalaciones en este tipo de bienes.
- Tras el desmantelamiento, completa restitución y restauración de los terrenos afectados durante la explotación y de su vegetación para la completa recuperación de sus finalidades, funciones públicas y servicios ambientales.

7.2.9. PAISAJE

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Como medida correctora se procederá a la restauración de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares provisionales con funcionalidad exclusiva durante la fase de obras, así como de los accesos de obra que pudieran requerirse exclusivamente para esta fase. La restauración consistirá en la retirada de los elementos asociados a estas superficies, la restauración morfológica según la situación original, así como limpieza de su superficie y transporte de los residuos generados a vertedero autorizado.
- La revegetación de taludes favorecerá así mismo la integración paisajística de estas estructuras. Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- Durante la fase de ejecución se produce una acumulación de residuos y materiales de obra en el punto limpio y zona de acopios. Todas estas zonas serán objeto de restauración, con el fin de mejorar la integración paisajística de las mismas.

- Se fomentará la 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. En la medida de lo posible, se utilizarán postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Se evitará 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.
- El diseño de viales se realizará en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- La ubicación de zonas auxiliares se implantará en enclaves poco visibles.
- Se prevén los apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- Finalizada la construcción, se llevará a cabo la restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- 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.

7.2.9.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En el Anexo, se presenta un plan de restauración ambiental que incluye la revegetación arbustiva alrededor del vallado perimetral de la planta fotovoltaica con el fin de crear una pantalla visual que facilitará la integración paisajística del proyecto y minimizará la accesibilidad visual de los potenciales observadores.

En el caso concreto de la PFV MITRA, la accesibilidad visual es baja ya que la planta se ubica en un fondo de valle con un paisaje alomado que le confiere un carácter de encajonamiento. Por ello, se considera suficiente que las especies seleccionadas para la revegetación sean de tipo arbustivo (tomillares y romerales) alcanzando una altura media de 0,5-1 metro. Sin embargo, para el vallado orientado al norte, de mayor accesibilidad visual, se propone reforzar la zona más próxima a las vías de comunicación (vías del ferrocarril AVE Madrid-Barcelona) con un apantallamiento compuesto por especies arbóreas de mayor porte de tipo frutales (olivos, almendros y/o retamas) que puedan alcanzar los 2 metros de altura creando un cordón de vegetación más poblado, denso y diversificado.

Por otra parte, en el Plan de Vigilancia Ambiental, durante la fase de construcción, se definirán de forma específica todas las zonas a restaurar afectadas por las obras que ya no tengan uso en la fase de funcionamiento (zona de acopios, auxiliares, caminos de acceso, etc.), así como el alcance, determinación concreta y localización de los trabajos previstos para una adecuada restauración ambiental del entorno y la integración paisajística de todas las infraestructuras planteadas en el marco del proyecto.

Las medidas de restauración y revegetación previstas se plantean en dos fases diferenciadas:

1. Reposición y restitución en la fase de obras
2. Restauración paisajística en la fase de desmantelamiento

MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN EN LA FASE DE OBRAS

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En la planta fotovoltaica se trata de plataformas para acopio de materiales, zonas auxiliares, taludes, bordes de caminos y tramo superficial de las zanjas de evacuación de energía cuando discurran por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en un remodelado o restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal en montículos que no superen los 1,5-2 metros, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno, se procederá a su revegetación, si el banco de semillas naturales resultara insuficiente en aquellas superficies empleadas durante las obras pero que queden fuera de la planta durante la fase de explotación para devolver las condiciones de naturalidad al terreno. Para conocer en detalle sus características y realizar la preparación del

terreno para la siembra, asegurando las dosis más adecuadas de fertilizantes y materia orgánica, se realizará un análisis del suelo receptor por un laboratorio acreditado.

Las actuaciones de revegetación se ejecutarán de acuerdo con los siguientes procedimientos según orden de ejecución:

- Preparación del suelo para siembra (pase de grada).

- Siembra de semillas de especies herbáceas mezcla de gramíneas y leguminosas autóctonas

- Cuidados posteriores a la plantación.

La preparación del suelo para la siembra incluye la aportación de fertilizantes y materia orgánica mejorando de esta forma el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Se realizará en una sola aplicación distribuida con tractor con pala cargadora y remolque esparcidor de cilindros. Se procederá al mezclado con la tierra vegetal en los 10-15 cm superficiales con pase de cultivador.

La siembra se realizará de forma mecanizada con tractor y sembradora de siembra directa, sobre toda la superficie que sea accesible. En las zonas menos accesibles para el tractor se utilizará una máquina sembradora pequeña o se realizará la siembra manual.

Selección del material de siembra

Con respecto a la selección de especies se propone utilizar una mezcla adaptada a la altitud y clima de la zona. Las especies ruderales de la zona son las mejor adaptadas a las condiciones ambientales del terreno, por lo que la mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares pretende favorecer el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente, lo cual dará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Se trata de especies autóctonas presentes en el entorno a partir de estudios y conocimiento de la flora de la zona de estudio.

- Objetivo de la revegetación. Se utilizan especies que permiten una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.

- Facilidad de propagación. Se han priorizado las especies que mejor se propagan en las condiciones climáticas de la zona.

- Disponibilidad en el mercado. Todas las especies propuestas están disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se propone una mezcla de semilla con suficiente diversidad específica (+/- 12 especies distintas) pues una mayor diversidad en la mezcla de semillas acelera el proceso de sucesión, lo que incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo así uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación que es el de estabilizar el suelo formado.

La dosis de siembra será de 30 gr/m^2 para garantizar una cobertura entre 30 y 40% debiendo procederse con posterioridad a la resiembra sobre las zonas con mayores dificultades para la nascencia; se prevé una resiembra sobre el 10 % de la superficie total.

Se valorará el éxito de la siembra a través de un indicador o parcela testigo que tenga en cuenta un terreno de control ubicado en el mismo ámbito del proyecto.

Calidad y pureza de las semillas de la mezcla

Las calidades de todos los lotes que componen la mezcla se garantizan mediante certificado de calidad tras su análisis siguiendo protocolos de las normas ISTA.

El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla propuesta de semillas se garantiza mediante certificado de origen.

Distribución temporal de las especies

La mezcla de semillas garantiza una adecuada distribución temporal de las especies con mezcla de herbáceas vivaces y perennes.

La adecuada diversidad en la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema en el medio y largo plazo.

Criterios para efectuar las mediciones

Para la siembra, se deben considerar las superficies ocupadas por el parque de maquinaria, zonas auxiliares, zonas de descarga y acopio de materiales que ya no son necesarias tras la fase de obras.

Durante la fase de funcionamiento, los viales exteriores e interiores no se revegetan ya que deben quedar limpios y transitables.

La superficie restante (fundamentalmente cultivada) y las zonas de no implantación de módulos se revegetarán de forma espontánea con el extendido de la propia tierra extraída.

DESMANTELAMIENTO FINAL DE LAS INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Con respecto al desmantelamiento y restauración de las superficies al final de la vida útil de la planta solar o cuando se rescinda el contrato con el propietario de los terrenos, hay que indicar que, conforme a lo exigido en la legislación vigente para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica, la autorización administrativa lleva implícita la obligación de remoción de las instalaciones y restitución de los terrenos que ocupa, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica, debiendo dejar los terrenos en su estado original. Para lo cual se redactará un proyecto de restauración ambiental específico para dicho desmantelamiento que deberá ser informado por el órgano ambiental correspondiente.

Por lo tanto, una vez finalizada la vida útil del parque (25-30 años) debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Los módulos fotovoltaicos serán retirados y reciclados al final de su vida útil, así como el vallado, los CT, las instalaciones eléctricas y otras estructuras de la planta. El cableado de la línea de evacuación será retirado y gestionado mediante gestor autorizado.

En su caso, las administraciones locales competentes pueden requerir que los viales internos y de accesos se mantengan ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, accesos agrícolas, etc.

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS

A continuación, se describen posibles medidas complementarias a consensuar con el órgano ambiental competente:

- **Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada**

De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección faunística dentro del perímetro de las plantas fotovoltaicas y en las zonas situadas a dos kilómetros en torno a las superficies a ocupar por las infraestructuras que determine la presencia o no de especies de fauna de interés, y especialmente avifauna nidificando o en posada en la zona.

En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para alguna de las especies especialmente sensibles o catalogadas, se reducirán las acciones ruidosas y molestas durante los principales periodos de nidificación y presencia de estas especies de avifauna amenazada que suelen tener lugar entre marzo y septiembre. En todo caso, el desarrollo de las obras será siempre en horas diurnas.

- **Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración**

Para mejorar el apantallamiento de las instalaciones, la tierra vegetal excedentaria se colocará en forma de cordón perimetral, sin obstruir los drenajes funcionales, dentro de las franjas vegetales en las zonas más próximas a los vallados. Estos acopios de tierra vegetal se sembrarán con gramíneas y leguminosas y se plantarán de arbustivas de manera que queden integradas como parte de la franja vegetal perimetral. (Ver Plan de Restauración Ambiental).

- **Creación de hábitats y refugios de invierno para reptiles y anfibios**

Se propone la construcción de algunos refugios naturales formados por montículos de piedras junto a la franja vegetal perimetral para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados.

Los montículos de piedras se pueden crear a lo largo de todo el año, pero lo ideal es hacerlo entre octubre y abril fuera de los periodos críticos. Se recomiendan volúmenes de al menos 2-3 m³, preferiblemente de 5 m³. Las ubicaciones apropiadas son emplazamientos soleados, tranquilos y protegidos del viento cercanos a zonas de cultivo. El 80% de las piedras deben tener un tamaño de 20-40 centímetros, y el resto pueden ser de distintos tamaños. Es importante utilizar rocas originarias de la zona. Los montículos deben tener una altura de 1 metro como máximo en su parte central. No es aconsejable construir más de un montículo por hectárea, y la distancia entre montículos no debe ser inferior a 25 metros. En primer lugar, se puede excavar una zanja de 80-100 centímetros de profundidad, la cual se llenará con una capa de 10 centímetros de arena y gravilla. Entonces la zanja debe llenarse de piedras, teniendo cuidado de que entre ellas queden los huecos apropiados. Si es posible, se puede cubrir de tierra los bordes del montículo para crear una amplia zona de transición entre la vegetación y las piedras. Lo ideal es que se establezca una zona de hierbas perennes interrumpidas por las piedras. Se puede también abrir un agujero en la cara norte del montículo y llenarlo de tierra para facilitar el brote de vegetación natural. El tamaño y la forma del montículo puede variar en función del espacio disponible. Los majanos y acopios de piedras requieren un mantenimiento mínimo.

Esta medida favorece a muchos animales beneficiosos, desde abejas silvestres, que anidan en ellos y son importante polinizadoras, hasta pequeños predadores como la marta,

comadreja o garduña que controlan la población de ratones. Anfibios y reptiles como el lagarto, la rana o sapo se alimentan de plagas.

- **Arreglo de tejados e instalaciones de nidos artificiales**

Se trata de realizar obras de sustitución de tejas rotas o desplazadas en tejados deteriorados susceptibles de albergar nidos de cernícalo primilla para asegurar el mantenimiento de la cubierta y favorecer la nidificación de las aves. Se estudiará la posibilidad de utilizar teja árabe para el arreglo de estos tejados. En cada tejado reparado se colocará al menos 1 caja nido (bajo el tejado). Serán prioritarios los arreglos de tejados de edificaciones ubicadas en hábitats favorables para cernícalo primilla en un perímetro de 3 km, así como en aquellas en las que se haya confirmado la nidificación de estas especies en temporadas anteriores.

- **Cajas nido y posaderos**

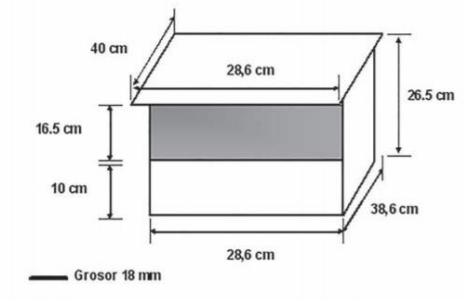
Se instalarían en distintos puntos del perímetro y del interior de las plantas, postes posaderos al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Sobre ellos, se pueden instalar plataformas y cajas nido para las aves y quirópteros.

Por su importancia en el control de determinados roedores, se propone instalar varias cajas nido para favorecer la presencia de cernícalos y lechuzas.

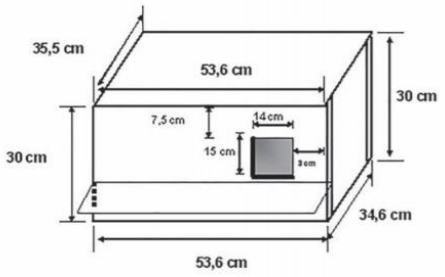
Se instalarán sobre postes a unos 9 metros de altura, asegurando la existencia al menos de un nido por cada 5 hectáreas de superficie. Es preferible la colocación de postes en las lindes para que no se vean entorpecidas por las placas.

Existen en el mercado multitud de cajas prefabricadas para favorecer determinadas especies en concreto. A continuación, se describen dos ejemplos para cernícalo y lechuza.

Caja nido para cernícalo:



Caja nido para lechuza:



Por otra parte, con la instalación de postes posaderos se pretende atraer a las aves al territorio y facilitar la explotación de los recursos tróficos del mismo, consiguiendo así controlar las poblaciones de invertebrados y roedores. Aunque las especies objetivo suelen ser el mochuelo y el cernícalo, estos posaderos también son utilizados por otras aves que depredan roedores e invertebrados como collalbas, cogujadas, abubillas o alcaudones.

Los postes pueden tener entre 5 y 9 metros de altura; se puede colocar una chapa metálica en la mitad superior del poste para evitar que algún depredador pueda trepar por el poste. Una vez colocados caja y chapa metálica, se instala el posadero introduciéndolo en un agujero perforado en el suelo de 1,5 m de profundidad. El poste debe quedar bien fijado para ello, se pueden introducir piedras y arena en el agujero, hasta que el poste no se mueva ni presente oscilaciones. No irá hormigonado.

- **Pasos y barreras anti atropello para anfibios en el parque**

Se pueden habilitar pasos para anfibios en los caminos del parque. Se trata de construir pasos y barreras anti-atropello para anfibios en los puntos de cruce de vaguadas o cauces con caminos o carreteras. Se trata de un grupo faunístico muy afectado por el hecho de que las infraestructuras y el paso de vehículos fragmentan las rutas de migración entre sus hábitats acuáticos de reproducción. Aunque los atropellos masivos son un fenómeno estacional (noches de temperaturas suave y elevada humedad), los daños por atropello a las poblaciones de anfibios en cercanías a puntos de agua pueden ser significativos contribuyendo al aislamiento de las diferentes subpoblaciones y a un incremento del riesgo de desaparición a nivel local.

Las actuaciones pueden ser de varios tipos:

- Creación de pasos de fauna específicos para anfibios con instalación de barreras-guías permanentes que dirijan a los anfibios hacia las obras de drenaje existentes.
- Adaptación de las ODT existentes para su uso por los anfibios.
- Instalación de rampas de escape que permitan escapar a los animales de zanjas, arquetas o cunetas. El ángulo máximo de inclinación de las rampas será de 45º y presentarán preferentemente una superficie rugosa.

- **Creación y mantenimiento de bebederos-balsetes para reproducción de anfibios.**

Incluye la excavación de 1 m de profundidad, colocación de lámina artificial EPDM sobre lecho alisado con manta antihierba. Extendido de hormigón y tierra para recubrimiento. Es necesario garantizar la presencia de agua al menos durante los periodos de reproducción y de fase larvaria de las especies que ocuparán previsiblemente la charca, para ello será fundamental seleccionar un emplazamiento próximo a vaguadas naturales que acumulan agua de lluvia o de arroyos temporales. Hay que evitar excavar demasiado, la balsa se ubicará en zonas más llanas o en vaguadas suaves evitando grandes movimientos de tierra. Los anfibios encontrarán refugio en las irregularidades del terreno, por lo que no será necesario uniformizar los márgenes ni crear formas muy sinuosas y complicadas que pueden dificultar el paso de agua y facilitar la aparición de mosquitos que prefieren las aguas estancadas.

- **Mejora de hábitats para conejos u otras especies que son presa de especies amenazadas.**

El conejo de campo o silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie largomorfa autóctona y clave de los ecosistemas mediterráneos. Es un animal jerárquico, sedentario y territorial que actúa como un regulador de los ecosistemas al ser desencadenante de importantes efectos en cascada en los hábitats donde se localiza.

La relevancia del conejo radica en los siguientes aspectos:

- Principal presa de caza menor por número de piezas abatidas.
- Regulador de ecosistemas que altera la composición y estructura de la vegetación por medio del pastoreo y la dispersión de semillas. Además, sus letrinas son fertilizantes naturales para las plantas y fuente alimenticia para muchas especies de invertebrados. Las madrigueras también son un espacio para la nidificación y refugio de diversos vertebrados e invertebrados (Delibes Mateos et al., 2008; Gálvez-Bravo et al., 2011).
- Base de la cadena trófica de especies predadoras amenazadas (águilas, aguiluchos, milanos, etc.).

En general las principales causas de afección sobre la especie suelen ser enfermedades como la mixomatosis, pérdida y fragmentación de su hábitat, presión cinegética, destrucción de madrigueras y uso de venenos.

En contrapartida para el desarrollo de la actividad, puede ser una especie oportunista y altamente adaptativa, de gran éxito reproductivo que puede crear una autentica plaga con altas densidades de la especie. Por ello, es preferible realizar un seguimiento de las poblaciones de esta especie en el parque fotovoltaico como parte del Plan de Vigilancia Ambiental antes de potenciar refugios artificiales.

En caso de ser necesaria, la instalación de madrigueras artificiales representa un incremento de refugio y suelen tener una alta aceptación tras un periodo de adaptación. Su ubicación debe realizarse en zonas con cierta elevación para evitar inundaciones, pero cerca de puntos de agua. En todo caso, la opción de mejorar el hábitat del conejo creando un mosaico de zonas de refugio (matorral, zona con cierta elevación sin tendencia a la inundación) y de alimento (zona abierta de pastizal) es una de las medidas más importantes para el conejo silvestre.

- **Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno.**

En otras ocasiones, en zonas esteparias muy restringidas de alto valor ecológico, el promotor se ha comprometido a comprar o arrendar terrenos municipales objeto de mejora ambiental para dejar en barbecho una superficie determinada compensatoria en las proximidades de las parcelas de implantación, durante la vida útil de las instalaciones.

En este caso, esta medida se deja a determinar por el órgano ambiental competente en biodiversidad de la Comunidad Autónoma, ya que la zona de implantación tiene una alta representatividad del tipo de hábitat afectado (amplias zonas de cultivo de secano entremezcladas con cerros e islotes de matorral arbustivo de bajo porte).

Se deberá tener en cuenta la referencia de la superficie ocupada por el hábitat en la actualidad y la parte que suponen los terrenos ocupados por el proyecto en relación con la superficie total de terrenos potencialmente utilizables con fines de restauración del hábitat en la zona.

7.4. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS
• **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**
- Riegos periódicos - Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos - Prohibición incineraciones - Control velocidad circulación vehículos y maquinaria - Revisión y control mantenimiento maquinaria - Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos - Limitación actividades en horario diurno - Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007
• **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**

- Restauración de instalaciones auxiliares - Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos
• **VERTIDOS ACCIDENTALES**
- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria - Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas - Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores - Gestión de aceites usados - Informe Preliminar de Suelos Contaminados
• **HIDROLOGÍA**
- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales - Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente - Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
• **HABITATS Y VEGETACIÓN**
- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento - Reutilización de tierra de excavación - Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado - Restauración paisajística de instalaciones auxiliares - Control de vegetación entre placas con sistemas manuales o pastoreo - Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal - Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes - Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas - Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio - Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
• **FAUNA**
- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos - Señalización del vallado para evitar colisiones - Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control - Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales
• **PAISAJE**
- Plantación perímetro vallado con especies autóctonas - Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas

- Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento
• **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**
-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra - Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
• **MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- Fomento del empleo local - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones

POSIBLES MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
- Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada - Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración - Construcción de montículos de piedra para favorecer la colonización de reptiles e invertebrado - Reconstrucción de primillares en el entorno para favorecer la expansión de la especie - Colocación de postes de posada y cajas nidos para avifauna y quirópteros - Construcción de bebedero-balsete de fauna que acumulen agua de escorrentía para reptiles y anfibios - Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno

7.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS

A continuación, se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Tabla 32. Matriz de valoración de impactos corregidos

MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera					
Geología			MITIGABLE		
Suelos			MITIGABLE		
Agua					
MEDIO BIÓTICO					
Flora					
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats					
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UND**	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.	4 meses	450 €/mes	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad. Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras	Incluido en el proyecto constructivo		
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.	Incluido en el proyecto constructivo		
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación	1 und	1.150 €/und	1.150 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente. Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra si requiere	2 meses	950 €/mes	1.900 €
Director ambiental de obra. Incluye la presencia, evaluación e informes de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de estas.	12 meses	1.500 €/mes	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles. Incluye señalización mediante cinta de balizamiento de vegetación natural y protegida	14.000 ml	2,30 €/ml	32.200 €
Cerramiento Vegetal del vallado perimetral y restauración de las zonas afectadas. Incluido en el Plan de Restauración Ambiental	1 und	Ver anexo Plan de Restauración Ambiental	29.077,94 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**84.127,94 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. Incluye seguimiento ambiental, estudio de campo e informe trimestral por técnico especialista durante 5 años	60 meses	1.200 €/mes	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO	**72.000 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Proyecto de restauración ambiental. Proyecto redactado por técnico especialista y aprobado por el órgano ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras. Incluye prospección avifauna por técnico competente a dos km entorno de la actuación	1 und	1.500 €/und	1.500 €
Acondicionamiento tejados para cernícalo primilla. Incluye la reparación y/o reforzamiento de estructuras de nidificación y cubiertas de antiguas casas de labor y la instalación de tejas-nido	1 und	4.500 €/und	4.500 €
Instalación de cajas para nidificación. Incluye la colocación de cajas de madera de pino de 25,5 cm x 30 cm x 21 cm sobre poste de 9 m de altura.	3 Uds.	550 €/Ud.	1.650,00 €
Formación de un cordón perimetral alrededor del vallado. Incluye maquinaria para transportar tierras excedentarias y formación del cordón. La siembra y riego se incluye en el Plan de restauración ambiental	Incluido en el proyecto constructivo		
Construcción de bebederos-balsetes para anfibios. Incluye excavación de 1 m, colocación de lámina artificial EPDM sobre lecho alisado con manta antihierba. Extendido de hormigón y tierra para recubrimiento.	1 und	2.500 €/und	2.500 €
Creación de hábitats y refugios para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados. Incluye la colocación de montículos de piedras de 2-3 m^2 de 20-40 cm hasta 1 m de altura originarias de la zona	25 und	25,80 €	645
Definición de zonas de reserva entre parques. Incluido en el plan de restauración ambiental.	Incluido en el proyecto constructivo		
Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno	Pendiente de valorar		
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**10.795,00 €**		

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de estas.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Documento Ambiental de Proyecto, cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque fotovoltaico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación. Además, se prolongará, al menos dos años desde el abandono y desmantelamiento de la instalación, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la superficie total afectada por proyecto.

8.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Documento Ambiental de Proyecto.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Documento Ambiental de Proyecto y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

8.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.

- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.

- Acciones del proyecto generadoras del impacto.

- Objetivos.

- Actuaciones

- Localización del lugar de actuación.

- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.

- Periodicidad y duración de la inspección.

- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.

- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

8.3. FASES Y DURACIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- Fase de construcción: comprende dos subfases:

  Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, parque de maquinaria, caminos de obra…).

  Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del acta de replanteo hasta la de recepción. La duración será la de las obras.

- Fase de explotación: se extiende desde la fecha del acta de recepción hasta el final de la vida útil del parque.

- Fase de desmantelamiento: se procede al desmontaje del parque fotovoltaico y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del Parque Fotovoltaico. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

8.5. INFORMES

El Director Ambiental de Obra será el responsable de la adopción de las distintas medidas correctoras, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidos a partir de los controles realizados.

Estos informes serán remitidos al órgano ambiental y su contenido debe asegurar el cumplimiento de la DIA y de los objetivos perseguidos con las medidas adoptadas, definidas a nivel constructivo en fase de proyecto.

Los informes a emitir dependerán del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental, aunque a título orientativo se propone la emisión de los informes indicados a continuación:

a) Informes previos al inicio de las obras

Antes del inicio de las obras deberán presentarse los siguientes informes:

- Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados, particularizado para el Plan de Obra definitivamente aprobado.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad elaborado por el contratista, en lo que se refiere a calidad ambiental de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple la DIA.
- Informe de Diagnóstico Inicial, en el que se analiza el proyecto, se refleja la situación del medio antes del inicio de obras y se plantea la orientación general del seguimiento ambiental (PVA).
- Comunicación paralela al Acta de Comprobación del Replanteo. Se emitirá por parte del equipo de vigilancia y seguimiento, un informe relativo a la adecuación del replanteo de la obra a la superficie de ocupación prevista en proyecto, con mención de los aspectos e incidencias ambientales más destacables.

b) Informes durante la fase de obras

❖ Informes ordinarios:

- Informes semanales de visita de inspección. - En los que se reflejan las circunstancias acaecidas desde la última visita de inspección, relativas a los aspectos e indicadores objeto de seguimiento.

- Informes mensuales. - Se presentarán durante el periodo de construcción, mensualmente, desde la fecha de inicio de las obras. Reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho periodo, y específicamente con respecto a los siguientes aspectos: mantenimiento de la permeabilidad territorial y de los servicios afectados, protección del sistema hidrológico, seguimiento arqueológico de las obras, explotación de zonas de préstamo, instalaciones auxiliares, protección de la fauna,

vegetación y espacios naturales protegidos, control de los residuos, delimitación de la zona de obras, control de las emisiones a la atmósfera y producción de ruidos, restauración paisajística, etc.

- Informes semestrales. - Asimismo, se emitirá un informe con periodicidad semestral que recoja todos los controles realizados durante el periodo y las incidencias destacables, reflejando la evolución de las obras desde el punto de vista de la protección ambiental y de la aplicación de las medidas correctoras previstas en el proyecto de construcción.

❖ Informes especiales:

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista y que precise una actuación adicional para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Por otro lado, se realizarán informes puntuales o específicos relativos a actuaciones que necesitan de una valoración ambiental como la instalación de elementos auxiliares, etc. Asimismo, se realizarán este tipo de informes valorando propuestas de modificación del proyecto constructivo.

c) Informe previo al acta de recepción de las obras

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas y aquellas otras que se hubiesen adoptado durante el desarrollo de las obras, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA de referencia. Constituye el Informe Final de Obra. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el proyecto de medidas protectoras y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal, localización de instalaciones y vertederos, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, medidas de prevención del ruido.
- Actuaciones pendientes de ejecución.
- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.
- Propuestas de mejora.
- Programa de vigilancia para la fase de explotación, si así está indicado en la correspondiente DIA.
- Después del examen de toda la documentación así generada, el órgano ambiental podrá decidir acerca de posibles modificaciones en las actuaciones previstas.

d) Informes durante la fase de explotación:

Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán trimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores con sus conclusiones.

e) Informes durante la fase de desmantelamiento:

Durante la fase de desmantelamiento los informes serán mensuales durante el desarrollo de las operaciones de desmantelamiento y un informe anual con sus conclusiones. Los dos años

siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento los informes serán trimestrales junto con su informe anual.

A continuación, se incluyen un modelo de ficha de medidas correctoras y tabla resumen del programa de vigilancia ambiental. Se sugiere sean utilizadas una vez obtenidos todos los datos correspondientes a los estudios pendientes, determinaciones de las autorizaciones administrativas y el condicionado de la declaración de impacto ambiental.

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la apertura de caminos y zanjas
Objetivos
Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas. Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
Lugar de inspección
Toda la zona de actuación.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra. Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.
Periodicidad de la inspección
Periódica y continua en función del estado de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.
Descripción de la medida/Actuaciones
Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares: Las zonas de vaguada y laderas Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
Lugar de inspección
Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm para las zonas consideradas aptas.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas
Objetivos
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad. Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la alteración y compactación de suelos
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección
Toda la obra
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección
Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección
Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.2. AGUAS

MEDIO FÍSICO
HIDROLOGÍA
Control de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras. En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.
Lugar de inspección
En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras. Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.
Periodicidad de la inspección
Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección. Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del aumento de las partículas en suspensión
Objetivos
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará: Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 km/h.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.
Parámetros de control y umbrales
Los umbrales admisibles será la detección *de visu* de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.
Medidas de prevención y corrección
Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria
Objetivos
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Lugar de inspección
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.
Parámetros de control y umbrales
Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente. No se considera admisible la contravención de lo anterior.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos
Objetivos
Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.
Lugar de inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida. Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Recogida, acopio y tratamiento de residuos
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 22/2011 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario. Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
Periodicidad de la inspección
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de los residuos de hormigón
Objetivos
Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
Descripción de la medida/Actuaciones
Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
Lugar de inspección
En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
Periodicidad de la inspección
Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.
Medidas de prevención y corrección
Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Gestión de residuos
Objetivos
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque Fotovoltaico, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.
Descripción de la medida/Actuaciones
La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede. La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón. La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable. Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
Lugar de inspección
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos. No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
Periodicidad de la inspección
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Zonas de préstamos y vertederos
Objetivos
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
Descripción de la medida/Actuaciones
En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.
Lugar de inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.
El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.
Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.
Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del Replanteo y Jalonamiento
Objetivos
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
Parámetros de control y umbrales
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del movimiento de la maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de los desbroces
Objetivos
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
Descripción de la medida/Actuaciones
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
Lugar de inspección
En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del riesgo de incendios forestales
Objetivos
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
Lugar de inspección
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de la ejecución del Plan de Restauración
Objetivos
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
Lugar de inspección
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
Periodicidad de la inspección
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.
Medidas de prevención y corrección
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.6. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de las aves esteparias que se reproducen en la zona de emplazamiento del parque fotovoltaico y su área de influencia
Objetivos
Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves esteparias que se reproducen en las inmediaciones del parque fotovoltaico para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción del parque fotovoltaico.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 500 m alrededor del parque fotovoltaico y la LAS-AT.
Lugar de inspección
El emplazamiento del parque fotovoltaico y un radio de 500 m alrededor del mismo
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del parque fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.6.7. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del diseño de infraestructuras
Objetivos
Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.
Descripción de la medida/Actuaciones
Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.
Lugar de inspección
Edificio de control.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona.
Periodicidad de la inspección
Mensual durante el periodo de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIO SOCIOECONÓMICO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas
Objetivos
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del Parque como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección
Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Mensual y una vez concluidas las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO
PATRIMONIO CULTURAL
Control de la protección del Patrimonio Cultural
Objetivos
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Se adoptarán todas aquellas medidas preventivas y/o correctoras estimadas como oportunas por La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en base a los resultados del estudio arqueológico previo. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento la Ley 3/1999 del 10 de marzo del Patrimonio Cultural Aragonés. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.
Lugar de inspección
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente. Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.
Periodicidad de la inspección
En cada labor que implique movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

8.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

8.7.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá más de un 20% de marras
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO

8.8.1. VEGETACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 20%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m^2.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.8.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del parque fotovoltaico
Objetivos
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del parque fotovoltaico a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
Lugar de inspección
Principalmente en el interior del parque fotovoltaico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del parque fotovoltaico al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.8.3. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del desmantelamiento de instalaciones
Objetivos
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del parque fotovoltaico, una vez finalizada la vida útil de éste.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.
Lugar de inspección
Todas las instalaciones del Parque
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.
Periodicidad de la inspección
Una vez llegada el final de la vida útil.
Medidas de prevención y corrección
Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Adecuación y limpieza de la zona de obra
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
Lugar de inspección
Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección
Una inspección al finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO

De acuerdo con 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, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

"«**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."

"«**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."

"«**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas *titulado "2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe,

realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla.

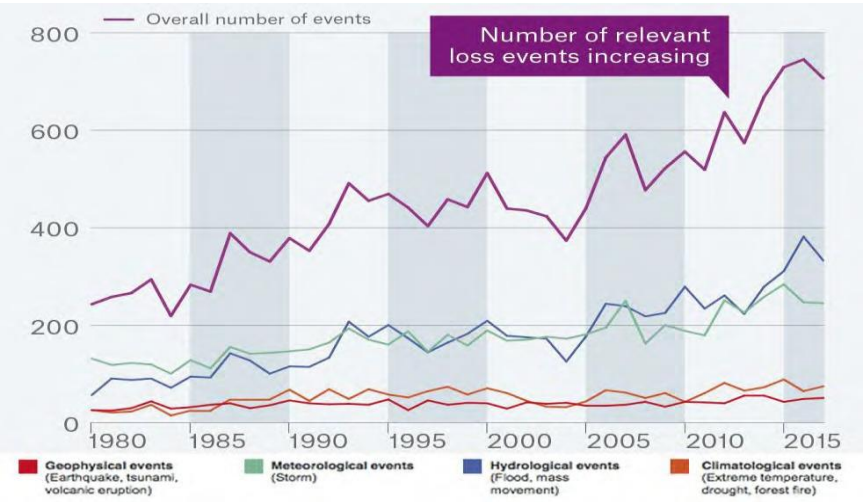
Tabla 33. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento

Índice de mortalidad por evento (2018 vs media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4321	46173
Tormentas	2859	12722
Erupciones volcánicas	1593	10414
Temperaturas extremas	878	5424
Desprendimientos	536	1361
Incendios	282	929
Corrimientos de tierra	247	71
Sequía	17	31
Terremotos	0	20
Total	**10733**	**77145**

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Münich RE *(Reinsurance: global risk solutions from Munich)*, las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente gráfica, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 60. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017



Fuente: Münich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte, desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 34. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente

PROBABILIDAD	FACTOR	
	Componente	Evento
1º Inundación	Geológicos	Terremoto
2º Tormenta		Erupción volcánica
3º Incendios		Tsunamis
4º Corrimientos de tierra		Deslizamientos
5º Desertificación/Sequía	Climatológicos	Lluvia intensa
6º Lluvia intensa		Tormenta
7º Vientos		Vientos
8º Terremotos		Desertificación/Sequía
9º Deslizamientos	Hidrológicos	Corrimiento de tierra
10º Explosión		Inundación
11º Erupción volcánica	Otros	Explosión
12º Tsunami		Incendios

9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO

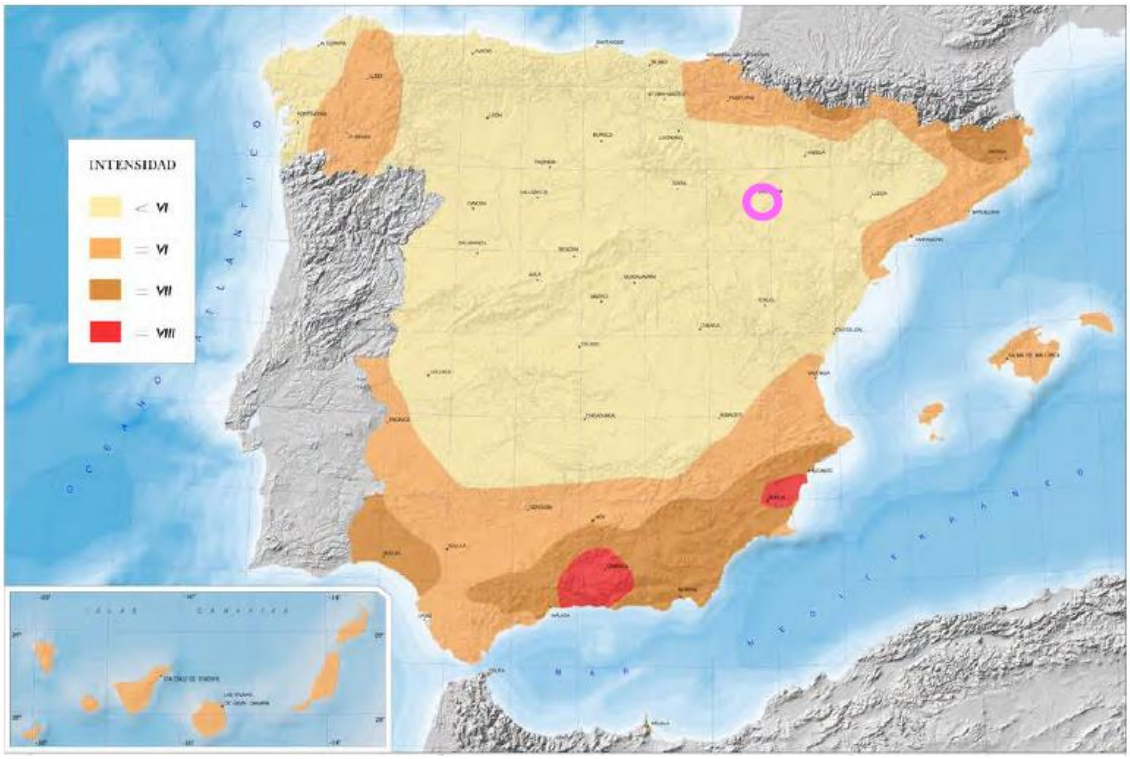
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

9.1.2.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 61. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, por tanto, la probabilidad de riesgo se considera BAJO.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

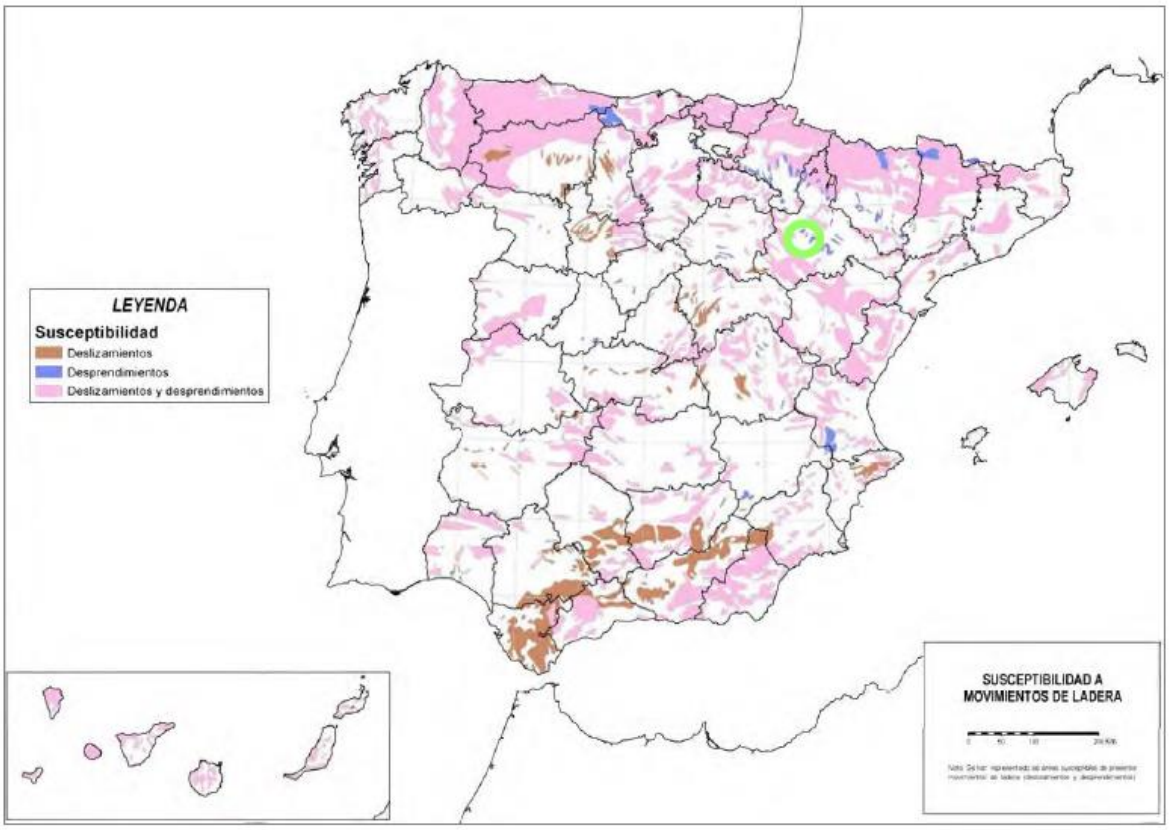
Figura 62. Ubicación de los volcanes de España

Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como NULO.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 63. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de las cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo MUY BAJO por deslizamientos.

Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es NULA.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente NULA.

9.1.2.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de “poco o muy poco frecuente” y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. No existe ningún riesgo meteorológico.

NIVEL AMARILLO. No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.

NIVEL NARANJA. Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).

NIVEL ROJO. El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

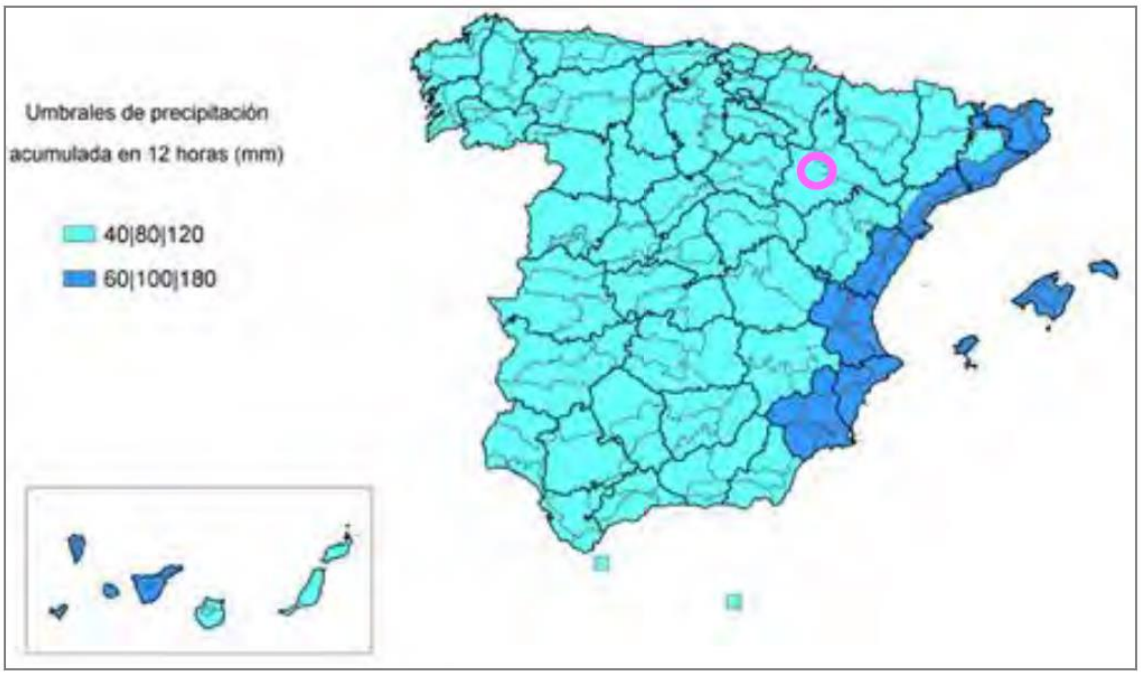
Tabla 35. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

		umbrales	precipitación 12 h		
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 64. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, siendo estas la estación pluviométrica de Pina de Ebro "Presa" código 9502L, y la estación termopluviométrica de Zaragoza "Botánico" 9443U, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 46,70 mm en Embalse y 36,5 mm en Botánico. Por lo que el riesgo se considera BAJO.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por viento por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

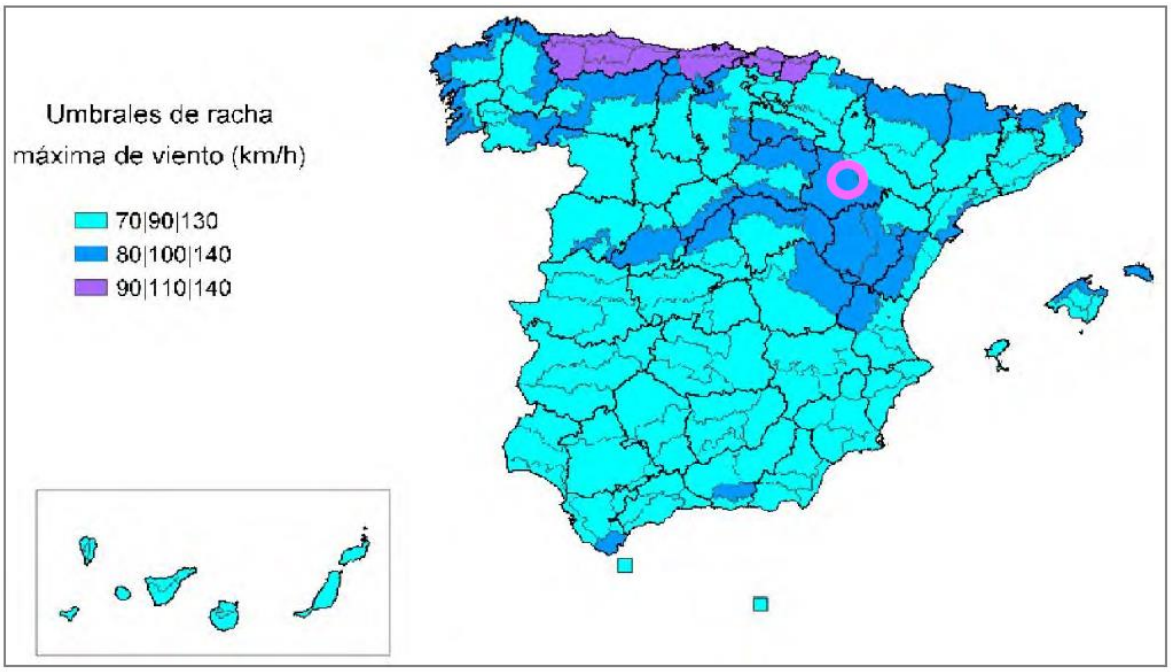
Tabla 36. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales		racha máxima
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	Amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 65. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España

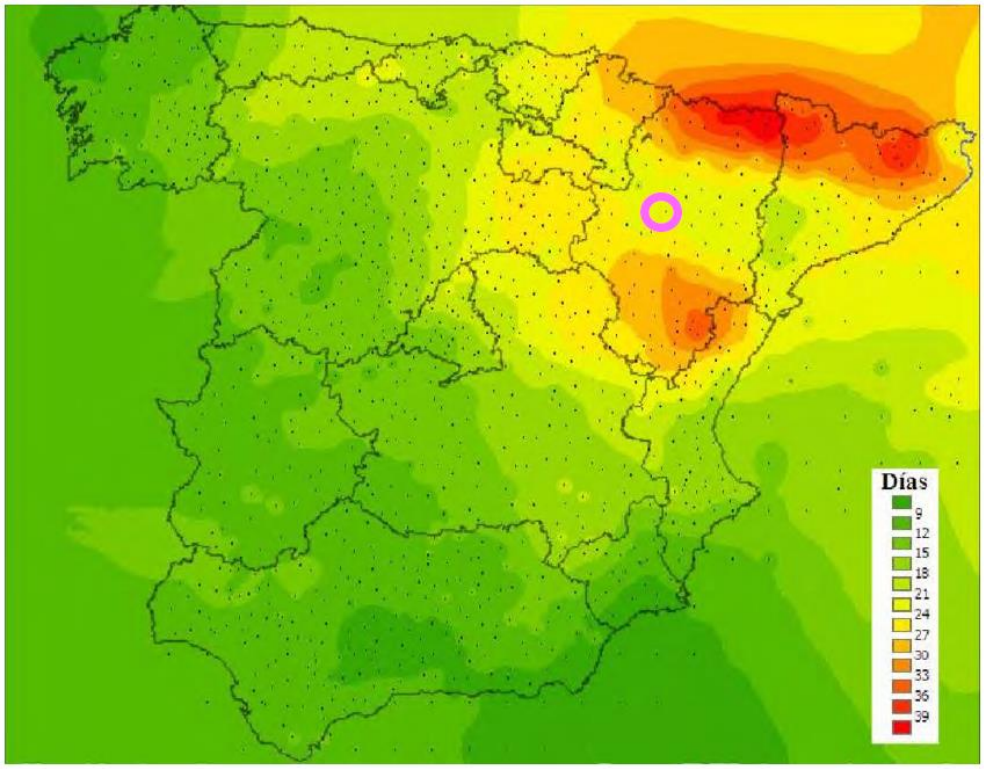


Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2021 para Zaragoza, la velocidad de racha media es de 23,9 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 120 km/h. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo ALTO y MODERADO por vientos. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera ALTO.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Zaragoza un total de en torno a 21 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 66. Número de días de tormenta al año en España

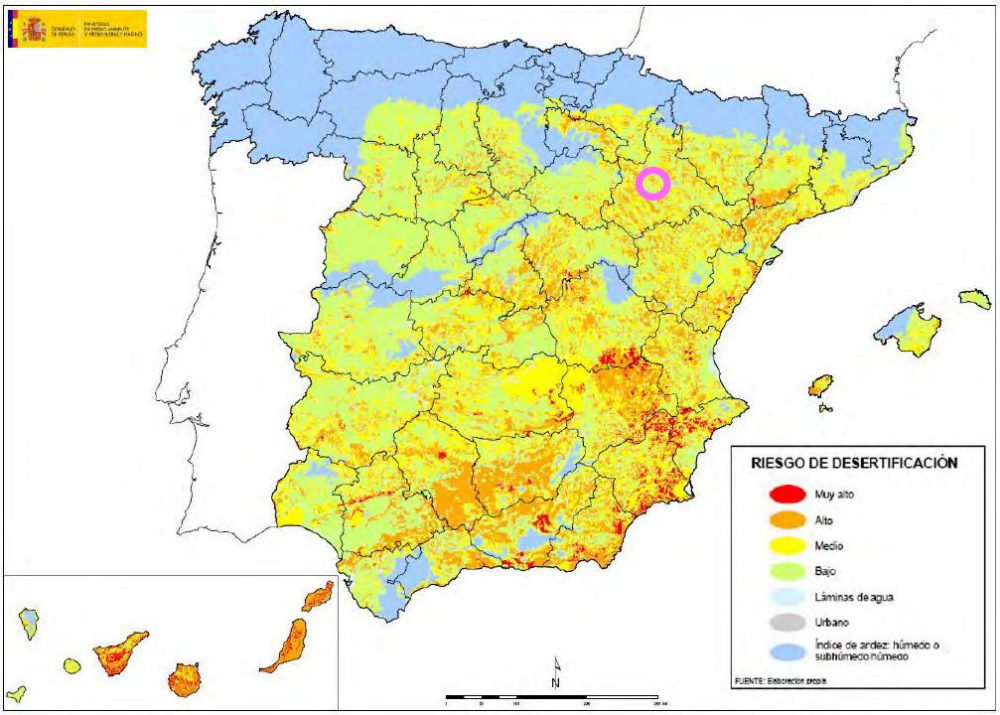


La provincia de Zaragoza tiene una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 18 y 21 días de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera MEDIA.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado es riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 67. Nivel de Riesgo de desertificación de España



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo BAJO por desertificación.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran NULOS.

9.1.2.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica, sin embargo, dada la inexistencia de cauces en las proximidades, no se encontraron datos de la zona. Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en su mayor parte en zona de riesgo bajo- moderado de inundación, y una parte en riesgo alto (Ver mapa 10).

En base a esto, dada la orografía de la zona de implantación, así como el valle en el que se encuentra y que toda la red hidrológica termina desembocando en el Huerva, siendo este el nervio principal del valle, y la ubicación realista del proyecto con respecto a este río, el riesgo se considera BAJO.

CORRIMIENTO DE TIERRA

Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, así como a los resultados presentados del análisis de

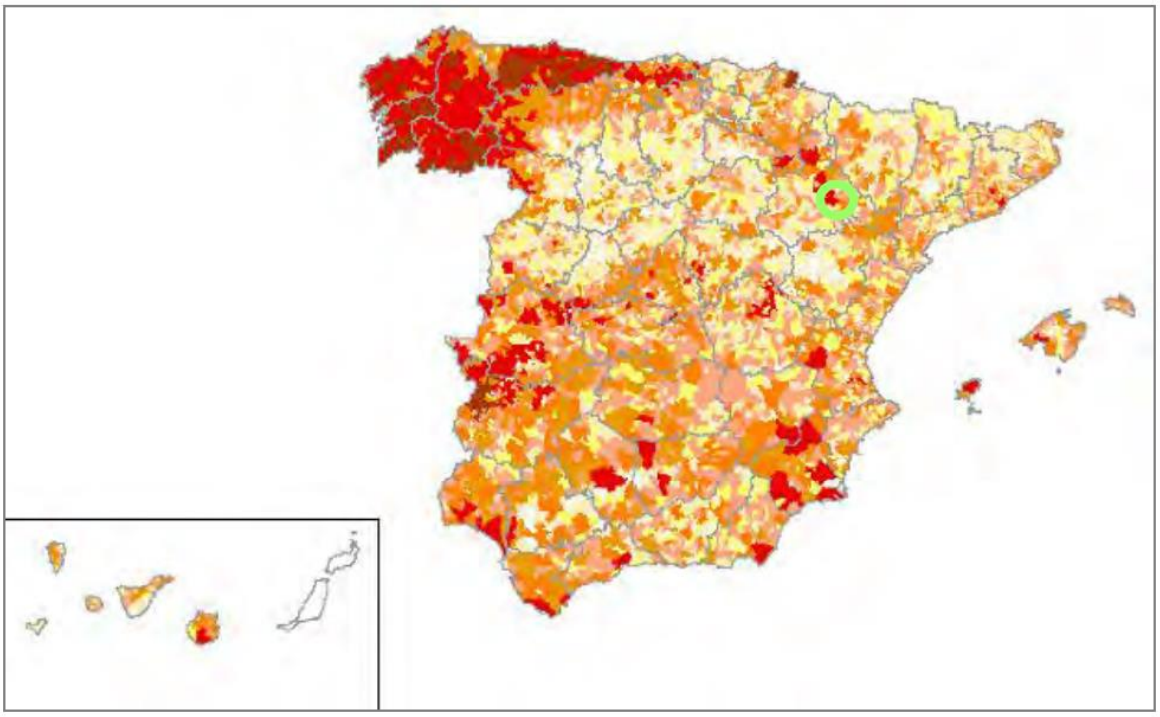
inundabilidad y avenidas de los cauces del entorno del proyecto, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es NULO.

9.1.2.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 68. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración media de incendios forestales.

Por otra parte, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo TIPO 5 y Tipo 7 (sobre 7) por incendios, tal y como se puede comprobar en el Mapa 10 del presente Documento Ambiental.

Dada la ubicación del proyecto, el cual se encuentra muy alejado del área catalogado como zona de alto riesgo de incendios más próximo, y junto a la concentración de incendios forestales, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es MEDIA.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad NULA.

9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de 3 parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- Probabilidad: Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- Vulnerabilidad: Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- Perjuicio: Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado , tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 37. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 38. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto

IMPACTO	VALORACIÓN
No significativo	0
Compatible	0-2,25
M. Moderado	2,25-4,5
S. Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 39. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Baja	Baja	Alta	Compatible
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No significativo
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	No significativo
Lluvia intensa	Baja	Nula	Nula	No significativo
Tormenta	Media	Nula	Baja	No significativo
Vientos	Alta	Media	Baja	Compatible
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	No significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No significativo
Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No significativo
Incendios	Media	Baja	Media	Compatible

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de No Significativo.

9.2.2. MATRIZ EFECTOS Y CONSECUENCIAS

Tabla 40. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO		
CATÁSTROFES	CONSTRUCCIÓN					
	Terremoto	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones, apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; Muerte por aplastamiento, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Alta	Media	Baja	Compatible	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos, caída de apoyos, muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Terremoto	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Alta	Media	Baja	Compatible	Caída del vallado perimetral; deformación de los soportes de los apoyos eléctricos y de las cimentaciones de los seguidores; pérdidas económicas por reparaciones de equipos.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos, caída de apoyos, muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Terremoto	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones, apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; Muerte por aplastamiento, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Alta	Media	Baja	Compatible	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como hormigón picado, arena, tierra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos, caída de apoyos, muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.

9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente 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, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.

Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección más allá de las exigidas por la normativa vigente.

10. RESUMEN NO TÉCNICO

En el presente resumen no técnico se expone un breve resumen acerca del contenido de los diferentes títulos que componen el Estudio de Impacto Ambiental del parque fotovoltaico “MITRA”.

10.1. ANTECEDENTES

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 23, S.L., perteneciente al Grupo ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables. ENERLAND planea la construcción de los Parques Fotovoltaicos “MITRA” y “TELLUS” al sur de la plataforma logística de PLAZA, en el término municipal de Zaragoza. En el presente documento se trata el PFV MITRA con una potencia total instalada de 6,5 MW de potencia pico y 5 MW nominales y sus infraestructuras de evacuación a la SET PLAZA EDE en la plataforma logística del término municipal de Zaragoza.

Línea evacuación	*PFV*	*Superficie (ha)*	*Potencia pico (kWp)*	*Potencia inversores (kWn)*	*Punto de conexión*	*PROMOTOR*
1	*MITRA*	*26*	*6.500*	*5.000*	*SE PLAZA EDE (15 kV)*	*ENERLAND GENERACION SOLAR 23, SL*
2	*TELLUS*	*12*	*6.500*	*5.000*	*SE PLAZA EDE (15 kV)*	*LONDRES 1908 SOLAR, SL*
TOTAL		*38 ha*	*13.000 kWp*	*10.000 kWn*		

Si bien las dos plantas comparten parte de las infraestructuras de evacuación, cada una tiene un punto de acceso diferente, por lo que a nivel de tramitación de autorización administrativa se corresponden con dos expedientes independientes según establece el Órgano Sustantivo, el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de la provincia de Zaragoza. Por ello, cada expediente irá acompañado de su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Sin embargo, para facilitar la evaluación de los efectos acumulados y sinérgicos a nivel ambiental, se incluyen referencias cruzadas de los dos parques en sendos estudios de impacto ambiental.

10.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El uso de energías renovables contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (causantes del cambio climático) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Debido a la desmesurada emisión de gases de efecto invernadero, el cambio climático se ha convertido en un problema común de la humanidad sobre el que todos los países intentan tomar medidas preventivas y correctoras.

La UE ha marcado un objetivo para 2030 de una cuota mínima del 32% de las energías renovables en el consumo final de energía. En España, este compromiso va más allá, ya que para 2030 el objetivo es alcanzar una producción de energía renovable que suponga el 42 % del total.

Para conseguir esta meta ambiciosa, España está implicada en reducir las emisiones de carbono para el año 2030, según el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, fomentando la descarbonización de la economía, la integración de las E. renovables en los sectores de consumo energético (residencial, industrial, servicios y agricultura) y el uso de renovables térmicas y eléctricas.

Sin embargo, en el ámbito del despliegue exponencial de las E. renovables, es imprescindible garantizar un crecimiento ordenado y sostenible de las instalaciones de producción de energía eléctrica en base a fuentes renovables.

10.3. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Fotovoltaico MITRA.

Se ha tenido en cuenta en la elaboración del presente estudio, el documento de "Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque fotovoltaico terrestre" (Versión final 14/12/2020) redactado por el Grupo de Trabajo de Integración Ambiental en la Programación de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Energías Renovables y publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto diferenciando las fases de construcción, de funcionamiento y de desmantelamiento.

Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente, se caracterizan los impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

Y por último, el estudio incluirá una batería de medidas que permitan prevenir, corregir y en su caso, complementar, los efectos adversos sobre el medio ambiente.

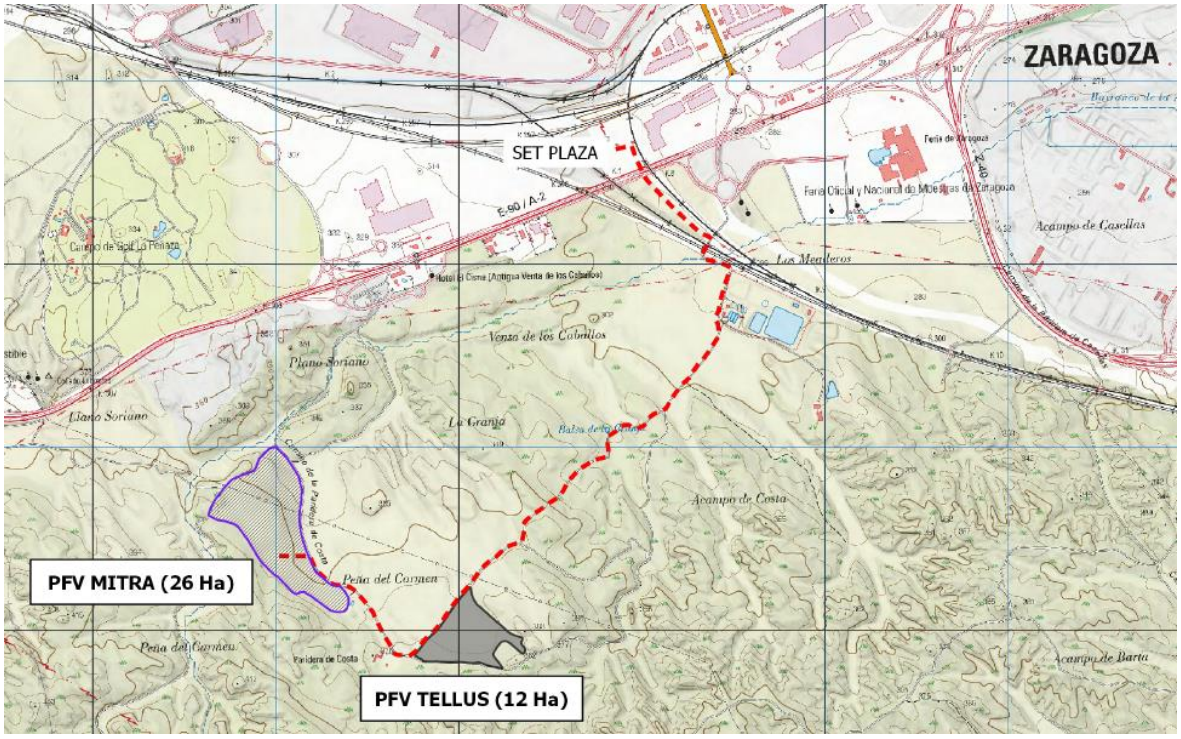
10.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El PFV MITRA se ubica en el TM de Zaragoza, en las inmediaciones del polígono logístico PLAZA a unos 7 km al suroeste del núcleo urbano de Zaragoza, en el paraje denominado Peña del Carmen, a unos 350 msnm. El acceso se realiza desde la entrada a la EDAR de PLAZA. Las coordenadas UTM (HUSO 30, ETRS89) del centroide del PFV son X: 665.009 Y: 4.608.571.

La evacuación de la energía generada se realiza mediante una línea totalmente soterrada de 15 kV y 4,9 km de longitud, desde el CT de la planta hasta la Subestación existente denominada PLAZA, cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en la plataforma logística PLAZA en el municipio de Zaragoza.

La línea de evacuación comparte infraestructuras (zanjas, accesos, etc.) con el PFV TELLUS, y parte de PFV PLAZA.

Figura. Situación y emplazamiento de la zona de estudio



La parcela objeto de estudio donde se ubica PFV MITRA es la siguiente:

TM	*POLIGONO*	*PARCELA*	*SUPERFICIE*	*SUP. OCUPADA*	*REF. CATASTRAL*
Zaragoza	*108*	*1*	*103 ha*	*26 ha*	*50900A108000010000*

10.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto está compuesta por 9.932 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 655 Wp de potencia máxima cada uno, conectados en strings de 26 paneles, siendo en total 382 strings.

El sistema de sujeción de los paneles será mediante seguidores solares de un eje (trackers). Cada tracker estará compuesto de 1 o 2 strings, quedando la planta configurada con 234 trackers, de los cuales, 86 son de 26 módulos, y 148 de 52 módulos.

Los strings se conectarán con los 25 Inversores de Sungrow, cada inversor se conectará de forma que se realice un reparto equitativo de la potencia en los inversores.

La planta fotovoltaica, por tanto, estará formada por un centro de transformación de 6 MVAs, denominado CT-1 siendo la configuración de inversores por centro de transformación la indicada en la siguiente tabla:

Tabla. Principales características de los centros de transformación

Subcampo	NºStrings	NºMódulos	Potencia pico (kWp)	NºInversores	Transformador 15/0,8 kV (kVA)
CT-1	382	9.932	6.505,46	25	6.000

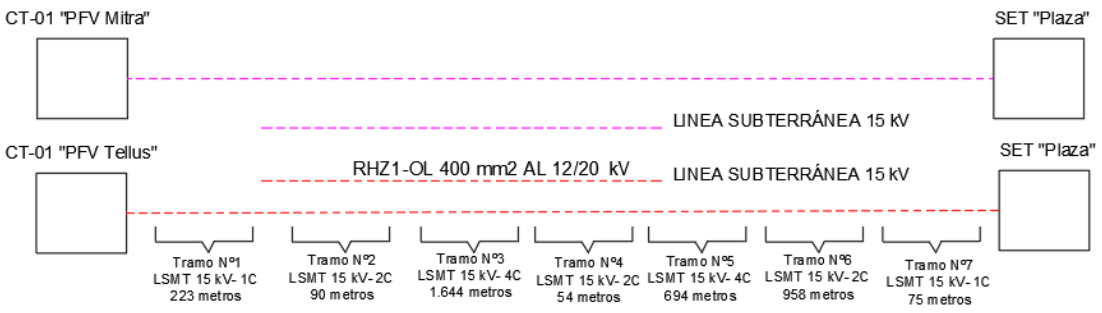
La potencia máxima que se evacuará será de 5 MW para el "PFV MITRA" en el punto de interconexión.

La planta dispondrá de caminos interiores para dar servicios a los Centros de Transformación. Los inversores se ubicarán en soportes y darán servicios a los módulos fotovoltaicos situados en su proximidad. Esta disposición minimiza las distancias de cableado de corriente continua, y por lo tanto disminuye las pérdidas de energía.

La evacuación de la energía generada en la central fotovoltaica MITRA, que ENERLAND pretende construir en la zona, se realiza mediante una línea de 15 kV desde el CT de la planta hasta la Subestación PLAZA cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en la plataforma logística del término municipal de Zaragoza.

A continuación, se muestran las características de la línea de media tensión 15 Kv, PFV MITRA, junto con los circuitos con los que comparte infraestructura de evacuación (zanja) en cada tramo. Se muestra una imagen aclaratoria de los tipos de zanjas.

Figura. Esquema trazado línea eléctrica de evacuación



10.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas. Por tanto, los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

- Estudio de accesos.
- Orografía del terreno.
- Usos del suelo.
- Delimitación parcelaria.
- Minimización de los posibles impactos medioambientales que puedan tener sobre el entorno y sobre figuras de especial protección.
- Menor afección a la cubierta vegetal natural.
- Elección de la tecnología que mejor se adapte al terreno y minimice impactos.
- Se evitarán los desmontes y la rotura de la cubierta vegetal en la construcción de los posibles caminos de acceso mediante la utilización de accesos existentes.
- Propiedad de las parcelas.

10.6.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa de “No Acción” consiste en NO desarrollar el proyecto del parque fotovoltaico de “PFV MITRA” y la LSMT. Por lo tanto, la alternativa “Cero” o de no construcción del parque, si bien no afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona, así como en la sostenibilidad del modelo de producción energética.

Esta alternativa tiene asociada una serie de desventajas tales como que no se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa, y la de no apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP25, que hace que esta alternativa contenga más desventajas que ventajas, por lo tanto, se descarta esta Alternativa denominada como 0.

10.6.2. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 del proyecto de PFV MITRA, se ubica en el término municipal de Zaragoza, y propone una ocupación de superficie total de 45,5 ha, así como una evacuación de la energía generada mediante una línea eléctrica de 6,5 km.

10.6.3. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 se ubica un poco más al sureste del polígono logístico de PLAZA. Se trata de una superficie de unas 26 ha sobre vales agrícolas. Se propone una línea soterrada de evacuación de 4,85 km de longitud y aunque el trazado irá paralelo a caminos existentes, un pequeño tramo atravesaría el matorral gipsícola de la zona (HIC 1520*).

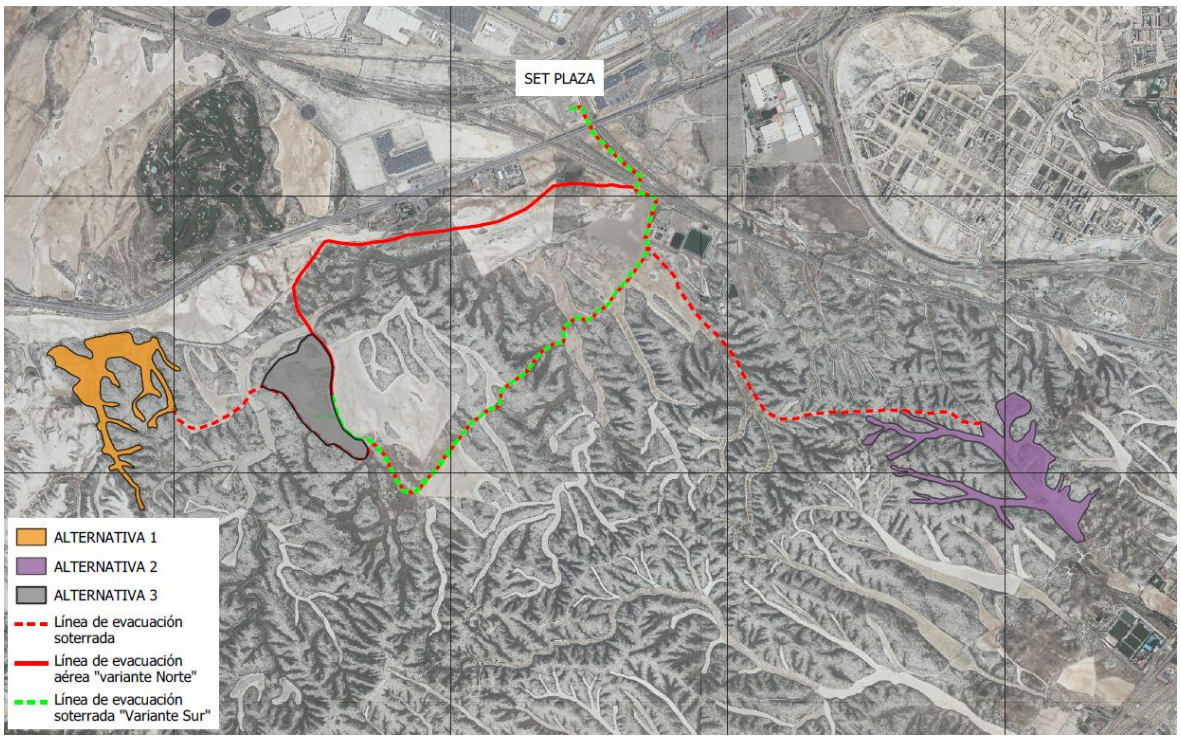
10.6.4. ALTERNATIVA 3. VARIANTE NORTE

La ubicación de la alternativa 3 se plantea muy próxima al polígono logístico PLAZA, en la confluencia entre la autovía A2 y la línea de ferrocarril AVE; sobre terreno de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la construcción de 26 ha de ocupación y una línea eléctrica aero soterrada para la evacuación de la energía generada con 20 apoyos de celosía.

ALTERNATIVA 3. VARIANTE SUR

La ubicación de la alternativa 3 se plantea muy próxima al polígono logístico PLAZA, en la confluencia entre la autovía A2 y la línea de ferrocarril AVE; sobre terreno de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la construcción de 26 ha de ocupación. En este caso, se propone una línea eléctrica de evacuación totalmente soterrada que comparte infraestructuras con PFV TELLUS y parte de PFV PLAZA.

Figura. Detalle de las alternativas propuestas



10.6.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3. Variante SUR. línea soterrada y compartida.**

Esta alternativa se ubica sobre un terreno primordialmente llano, por lo que los movimientos de tierra serán mínimos para la nivelación de los mismos; la parcela de implantación se corresponde con un campo de cultivo de secano sin apenas vegetación natural. Los usos del suelo son compatibles con el desarrollo de la actividad.

No se afecta a ningún espacio catalogado como Espacio Natural Protegido, ni perteneciente a la RED NATURA, humedales o Lugares de Interés Geológico. Tampoco hay afección sobre el dominio público pecuario ni forestal. No hay masas de agua superficiales o barrancos, por lo que no hay afección al dominio público hidráulico.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, comparte infraestructuras con las PFV TELLUS y parte de PFV PLAZA, por lo que disminuye el efecto acumulativo por la instalación de nuevas líneas. Además, al ser 100% soterrada, disminuye sensiblemente los riesgos de colisión y electrocución contra el tendido eléctrico, además de situarse fuera de los límites del hábitat potencial de la alondra de dupont. El impacto paisajístico de la línea soterrada también se ve considerablemente reducido.

No se prevén afecciones significativas sobre los HIC 1520* ya que la implantación de la planta se realiza íntegramente sobre campo de cultivo sin afectar ningún tipo de matorral gipsícola. Por su parte, el trazado soterrado por el norte de las vías del ferrocarril queda delimitado por la Z-40 y la circunvalación siendo una zona altamente antropizada y degradada sin apenas vegetación natural protegida.

Se trata de una zona alejada suficientemente de núcleos urbanos circundantes, con posibilidad de acceso directo y con acuerdos disponibles por parte de los propietarios de los terrenos.

10.7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

10.7.1. MEDIO FÍSICO

10.7.1.1. GEOLOGÍA

Geológicamente la zona de estudio se encuentra situada en la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, donde sus depósitos de carácter continental, esencialmente evaporíticos, pertenecientes al Mioceno, se disponen de forma sub-horizontal. Los materiales que configuran el territorio que comprende la hoja, poseen una edad comprendida entre el Jurásico y el Mioceno superior.

10.7.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de la memoria de la hoja número 383 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza "Zaragoza", se pueden distinguir 3 áreas de comportamiento geotécnico:

Área I: Se incluyen en esta área el conjunto de los depósitos terciarios aflorantes. Su composición predominante es yesífera, apareciendo en paso lateral hacia el SO terrígenos cada vez más groseros. Su techo es carbonatado.

Área II: Se incluyen en esta área los distintos niveles de glacis generados durante el Cuaternario, así como las vales y áreas endorreicas.

Área III: Se incluyen en esta área los depósitos de terraza que ha ido generando el Ebro a lo largo de su evolución cuaternaria, así como los depósitos de conos y aluviales actuales.

10.7.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del Parque Fotovoltaico "MITRA" y la línea soterrada de media tensión, se corresponde con un tipo de categoría: Aridisol.

A continuación, se define dicho tipo de suelo:

Aridisol: Son suelos presentes en regiones áridas con un régimen climático donde la evapotranspiración mayor a la precipitación durante la mayor parte del año, pertenecen al régimen de temperatura árido.

10.7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La hoja de Zaragoza está situada en la zona central de la Depresión Terciaria del Ebro, en su sector aragonés, donde los materiales detríticos, evaporíticos y carbonatados de edad Mioceno, se disponen de forma tabular con ligera pendiente hacia los valles de los ríos Ebro y Jalón.

El vértice nororiental de la hoja está recorrido por el cauce del río Ebro que atraviesa la ciudad de Zaragoza con dirección NO-SE y cota de 185-190 m, a cuyo valle actual descienden las vertientes que arrancan de las altiplanicies de La Muela y de La Plana con alturas medias de 600 m separadas por el río Huerva.

10.7.1.5. HIDROLOGÍA

La hoja de Zaragoza está atravesada por el río Ebro en su esquina nororiental, discurriendo en dirección noroeste-sureste, sobre terrenos poco consolidados del Terciario

continental. En la mitad oriental, se localiza el río Huerva, afluente del río Ebro por su margen derecha, produciéndose su confluencia en la ciudad de Zaragoza, que se sitúa en el borde noreste de la hoja.

El régimen del río Ebro en esta zona, se caracteriza por el predominio de aguas altas de noviembre a mayo y pronunciados estiajes en los meses de julio y agosto.

Sobre el río Huerva, se localiza la presa de Las Torcas -situada en la hoja contigua por el sur, única obra que regula este afluente del río Ebro representado en la presente hoja. El río Ebro está controlado por la estación aforos N°11, situada en Zaragoza y localizada en el borde nororiental de la hoja.

Destacan por su importancia los ríos Huerva y Ebro, quedando el río Ebro ubicado a más de 6,5 km al Norte de la del proyecto, mientras que el Huerva será cruzado por el tramo soterrado de la línea eléctrica de evacuación. También mencionar el Barranco de la Peñaza, que se encuentra a 100 m al Norte de la implantación, aunque no afecta al presente proyecto.

10.7.1.6. HIDROGEOLOGÍA

Según la información consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, una pequeña parte del parque fotovoltaico “PFV MITRA” se encuentra sobre la unidad hidrogeológica 09.04.06 denominada “Aluvial del Ebro, Tudela-Gelsa”.

Esta UH ocupa el aluvial del río Ebro desde aguas arriba de Tudela hasta Sástago, así como el del Jalón (aguas debajo de Rueda de Jalón), el del Huerva (a partir de Muel), y el del Arba en su parte baja. Comprende parte de las comunidades autónomas de Aragón y Navarra. Los recursos se estiman en 337 hm^3/año, y las extracciones en 72 hm^3/año.

Por otro lado, según la información extraída de la memoria de la hoja número 383 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza “Zaragoza”, el único acuífero importante existente en la hoja de Zaragoza es el denominado *“Acuífero no 62 Aluvial del Ebro”*.

La recarga se efectúa fundamentalmente por la infiltración procedente del retorno de los regadíos. El drenaje se establece a través de los diferentes ríos, por lo tanto, la variación de los niveles está en función del regadío.

Con referencia a la litología de la zona, la permeabilidad es muy baja con origen de Evaporíticas y de tipo “yesos con intercalaciones de lutitas”.

10.7.1.7. AIRE Y CLIMA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:

- Carretera A-2, Polígono Centrovía (La Muela) – Nudo Feria de Zaragoza, a menos de 800 m al Norte de la planta fotovoltaica.

- Carretera provincial Z-40, tramo “Ronda Zaragoza”, con un paralelismo con el tramo de la línea eléctrica soterrada.

- Carretera A-23, a menos de 1,5 km al Sur de la línea eléctrica.

Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de múltiples polígonos o zonas industriales en las proximidades de la ubicación del proyecto, tales como la Feria de Muestras de Zaragoza y la Plataforma Logística de Zaragoza, el Aeropuerto de Zaragoza y la Base Aérea de Zaragoza, ubicados a aproximadamente 3 km del vallado perimetral.

A continuación, se muestran las emisiones de CO_2eq, considerando una producción neta de la planta solar fotovoltaica anual de 43.306 MWh/año y una producción neta de 1.299.180 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO_2eq, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO2/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

Tabla. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de la Planta Solar "PFV MITRA"

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO2eq/kWh)	Emisiones totales ahorradas (t CO2e)
1 año de operación	11.802.000	0,2	2.360
30 años de operación	354.060.000		70.812

El clima es de tipo mediterráneo, continental, con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 15ºC y 430 mm respectivamente.

TEMPERATURA

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 40,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -4,6ºC, dándose una variación térmica de 44,8ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 14,32ºC.

PLUVIOMETRÍA

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos. La precipitación anual acumulada es de 433 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de enero con 23 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 58,7 mm de media.

VIENTOS

Los vientos principales existentes en la zona son: Cierzo (el sentido más frecuente es Noroeste-Sureste) y Bochorno (relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de esta).

EVAPOTRANSPIRACIÓN

En la zona de estudio existe un gran déficit de agua en el suelo (que coincide con la totalidad del período estival) debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos del

Atlas Climático y Digital de Aragón correspondientes a la zona de estudio. Ell periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

RADIACIÓN SOLAR

El período con más radiación solar del año dura 3 meses, de mayo a agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El día más con mayor incidencia solar suele ser en julio, con un promedio de 8,0 kWh.

El resto del año tiene menos incidencia solar de octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,2 kWh. El día del año con menor radiación solar suele ser en diciembre con un promedio de 2,0 kWh.

10.7.2. MEDIO BIÓTICO

10.7.2.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en el entorno de 2 unidades de vegetación potencial: la serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)* y *Geomacroserie riparia silicifila 247 editerráneo-iberoatlantica* o alisedas. A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial.

10.7.2.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015) y Programa *Anthos* (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y posteriores modificaciones y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, tampoco se han encontrado especies de flora protegida en el área de estudio.

- No existen planes de acción sobre las especies de flora detectadas en la zona descrita para el emplazamiento del Parque Solar Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación.

10.7.2.3. UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas en un radio de 1 km en torno a las infraestructuras del proyecto (planta y línea de evacuación) se muestra en la tabla siguiente:

Tabla. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio (SIOSE 2014)

Código	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)
260	Combinación de cultivos con vegetación	679,30	51,00
330	Matorral	301,97	22,67
130	Industrial	124,35	9,34
161	Red viaria o ferroviaria	77,21	5,80
140	Servicio dotacional	73,50	5,52
354	Suelo desnudo	59,59	4,47
210	Cultivo herbáceo	8,63	0,65
171	Infraestructura de suministro	7,33	0,55
	TOTAL	1331,88	**100**

Las unidades de vegetación más comunes en el ámbito de estudio (1 km) son combinaciones de cultivos de secano con vegetación natural de tipo arvense y ruderal y el suelo industrial. No existen ejemplares arbóreos en la zona de actuación.

10.7.2.4. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente, así como el trabajo de campo realizado: estudio de avifauna de ciclo anual realizado por técnicos especialistas.

De los resultados del estudio llevado a cabo, se puede concluir que:

El ámbito de estudio presenta una diversidad alta de especies (más de 5.000 de 69 especies diferentes).

Las aves observadas con más frecuencia son de las familias *Hirundinidae, Columbidae y Alaudidae.*

En cuanto a las especies más sensibles, el cernícalo primilla representa un 0,98% de los avistamientos totales. No se ha observado ningún ejemplar de Alondra duponti ni de águila perdicera.

Se observan dos especies con catalogación: el milano real (*Milvus milvus*) y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

En cuanto al tipo de vuelo, destacar el campeo como la actividad más realizada, seguida del Vuelo directo. Estos datos evidencian que el ámbito de estudio tiene presencia permanente de la mayoría de las especies registradas y además es una potencial zona de paso o útil para alcanzar corrientes térmicas dado que el vuelo directo es la segunda actividad con mayores registros.

Las direcciones de vuelo predominante por las aves se situaron con un origen en el SE y con dirección de destino principal al NO.

Respecto a la tasa de riesgo, la incidencia media del vuelo se corresponde con la altura 2 (tasa de riesgo) en dos áreas principales: una cerca de la implantación de la planta y otra se superpone con la línea área de evacuación de la ALTERNATIVA 3 siendo además una zona de alta concentración de uso. Por todo ello, se decidió desechar esta opción y soterrar el 100% de la línea de evacuación reduciendo significativamente el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna.

Además del estudio de campo, se ha realizado un estudio bibliográfico. Así se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado 180 especies de fauna autóctona: 10 invertebrados, 6 peces continentales, 6 anfibios, 14 reptiles, 123 aves y 21 mamíferos.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

- 1 especie en categoría "En Peligro de Extinción": Milano real (*Milvus milvus*).
- 6 especies en categoría "Vulnerable": Alondra ricotí (Chersophilus duponti), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche (*Neophron percnopterus)* y el Colirrojo real *(Phoenicurus phoenicurus).*
- 83 especies listadas.
- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:
- 5 especies en categoría "Vulnerable": Alimoche (*Neophron percnopterus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax),* Aguilucho cenizo (*Circus pygargus).*
- 3 especie en categoría "Sensible a la alteración de su hábitat": Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Milano real (*Milvus milvus*) y Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

ZONA DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

El Parque Fotovoltaico proyectado se sitúa sobre una zona declarada como Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el Decreto 233/2010, del Gobierno de Aragón. La totalidad de las infraestructuras proyectadas se asientan sobre el ámbito de aplicación de este plan. Serán necesarias la aplicación de medidas que garanticen la conservación del hábitat y se desarrollen medidas para evitar la mortalidad de esta especie.

Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). El ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila perdicera (aprobado por el Decreto 326/2011 del Gobierno de Aragón) se encuentra situado a 1,2 Km al Sureste del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada. Se aplicarán medidas para evitar la mortalidad natural de esta especie.

10.7.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio o cercanos a éste.

10.7.3.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la planta solar en proyecto. El humedal RAMSAR más cercano, Saladas de Sástago – Bujaraloz, se sitúa más de 60 km al este de la infraestructura proyectada.

No existen Reservas de la Biosfera afectados directamente por la planta solar en proyecto ni en su entorno cercano.

El parque fotovoltaico proyectado se encuentra ubicado a aproximadamente 500 m al Norte del área denominada como “Bajo Huerva” (IBA 102).

10.7.3.2. ÁMBITO EUROPEO

El parque fotovoltaico proyectado no afecta de manera directa a ningún espacio catalogado como LIC. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentra el siguiente LIC:

“Planas y estepas de la margen derecha del Ebro” (ES2430091), a 2 km al Sur del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada.

El parque fotovoltaico proyectado, no afecta de manera directa a ningún espacio catalogado como ZEPA. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentran los siguientes espacios:

Río Huerva y Las Planas (ES0000300), situado a 2 km al Sur del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada, coincidente con el anterior LIC.

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en el entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el SITARAragón en el entorno del PFV “MITRA”.

CÓDIGO	*DESCRIPCIÓN*	*SUPERFICIE (ha)*
*1520**	*Matorral gipsícola*	*8*
TOTAL		*8*

10.7.3.3. ÁMBITO ESTATAL

No existen parques nacionales en el entorno del parque fotovoltaico proyectado.

10.7.3.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

El ámbito de estudio no afecta a ningún espacio de la Red Natural de Aragón. No obstante, a continuación, se citan los más cercanos a la infraestructura proyectada:

El parque natural más cercano se sitúa a más muy alejado del ámbito de estudio (Parque Natural del Moncayo).

La Reserva Natural más cercana al parque fotovoltaico en proyecto, Reserva Natural Dirigida *"Galachos de la Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro"*, se sitúa a 9,5 km al Noreste de la zona del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada

Los Monumentos Naturales de Aragón se sitúan muy alejado del parque fotovoltaico proyectado.

No hay Paisajes Protegidos cercanos al ámbito de estudio.

Los dos geoparques de Aragón, Geoparque del Sobrarbe y Parque Cultural del Maestrazgo, se encuentra muy alejados de la planta solar proyectada.

En el entorno inmediato de la planta solar proyectada se encuentra un Lugar de Interés Geológico, *"Yesos del barranco de las Almunias"*, a 4 km al Sur del tramo soterrado de la línea eléctrica proyectada.

No hay humedales singulares de Aragón a menos de 10 km del ámbito de estudio.

El Punto fluvial singular más cercano al ámbito de estudio está situado a 9 km al Noreste de las infraestructuras proyectadas, siendo éste "Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro".

10.7.3.5. OTROS ESPACIOS DE INTERÉS

Con respecto a los ámbitos del propio municipio de Zaragoza, hay que mencionar el Plan Especial de la Estepa de Zaragoza, quedando tal y como puede verse en la siguiente imagen enmarcado casi todo el vallado perimetral en la Zona B:

10.7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Parque Fotovoltaico "MITRA" se localiza en término municipal de Zaragoza, en la provincia homónima perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón.

10.7.4.1. POBLACIÓN

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio.

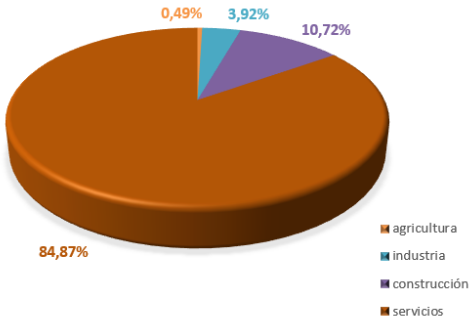
Tabla. Datos sobre el territorio

	Total Población	*Superficie (km²)*	*Densidad Población (hab./km^2)*
Zaragoza	***681.877***	***974***	***700,07***

10.7.4.2. ECONOMÍA

En la siguiente gráfica se detalla por sectores la estructura económica del municipio donde se ubicará el parque fotovoltaico objeto de estudio, realizadas a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística.

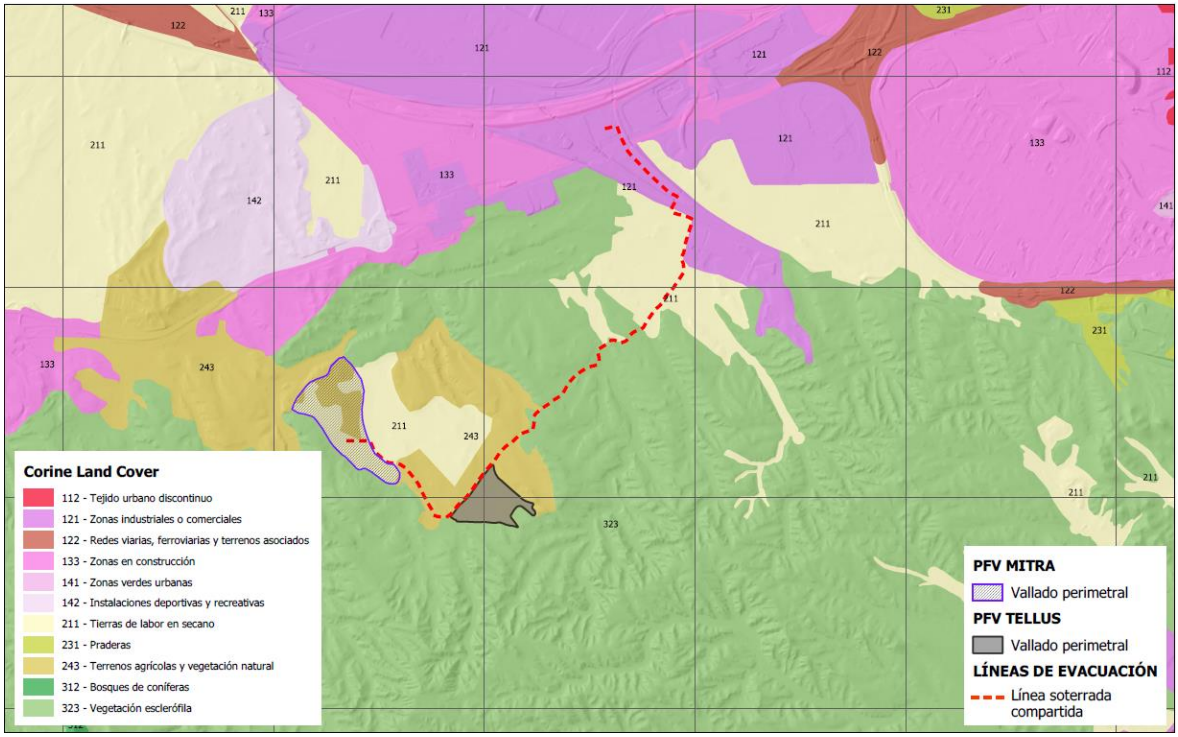
Economía del término municipal de Zaragoza



10.7.5. USOS DE LA TIERRA

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

Figura. Usos del suelo según Corine Land Cover 2012



10.7.5.1. RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de los siguientes cotos de caza:

Tabla. Usos recreativos del suelo

Nombre	Matrícula	Término Municipal	Tipo de Caza	Tipo de Coto
ACAMPO DE COSTA	5010025	Zaragoza	Menor	Privado
COTO DE BARTA	5010208	Zaragoza	Menor	Privado

10.7.5.2. PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla. Usos productivos del suelo

	Zaragoza
Suelo Rústico (%)	92,88
Suelo Urbano (%)	7,12

En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico para el caso de Zaragoza casi alcanza más del 93% del total.

10.7.5.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente al municipio es el siguiente:

Zaragoza: Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). El proyecto se encuentra en suelo no urbanizable especial producción agraria.

10.7.6. VÍAS PECUARIAS

Según los datos descargados del SITARAragón, el parque fotovoltaico en proyecto no afecta al dominio público pecuario.

10.7.7. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según los datos descargados del SITARAragón, el parque fotovoltaico en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública. Los montes más cercanos son los que se describen a continuación:

- “La Plana”, perteneciente al Ayuntamiento de La Muela, y cuya matrícula es Z0293. Se encuentra a 4 km al Suroeste del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.
- “Dehesa Boyal”, situado a 7 km al Suroeste del área del proyecto, y perteneciente al Ayuntamiento de La Muela, y su matrícula se corresponde con Z0299.

- "Montes de Torrero y Cuarte", de propiedad privados particulares pertenecientes a la Comunidad de Bienes Montes de Torrero. La matrícula es 50003242, y se sitúan a 8 km al sureste del vallado y 2 km al sur del tramo final de la línea.

10.7.8. PATRIMONIO CULTURAL

Con respecto al Patrimonio Cultural, consultada la carta arqueológica de la zona, no se tiene constancia de elementos arqueológicos ni etnológicos inventariados. No obstante, se han iniciado los trámites necesarios para realizar las correspondientes prospecciones arqueológicas en campo. En el anexo correspondiente se adjunta la carta de encargo y la solicitud de autorización presentada ante el órgano competente del Gobierno de Aragón.

En todo caso, en materia de patrimonio cultural deberán cumplirse las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural la cual indica que los resultados de las prospecciones arqueológicas deberán remitirse al organismo competente para su aprobación y cumplimiento de medidas preventivas o correctoras si requiere.

Como medida de carácter general, se aconseja la realización de un seguimiento arqueológico de movimientos de tierras durante la ejecución del proyecto. De esta manera, si en el transcurso de las obras se produjeran hallazgos de restos fósiles o arqueológicos, deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para su correcta documentación y tratamiento, tal y como se contempla en el artículo 69 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

10.7.9. MEDIO PERCEPTUAL

El entorno de la ubicación de los paneles fotovoltaicos se encuentra dentro del tipo de paisaje definido en el Atlas de Paisaje por el Ministerio de Medio Ambiente, denominada "Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro" dentro del subtipo "Llanos y glacis del Centro de la Depresión del Ebro", mientras que una parte de la línea eléctrica se ubica también en el tipo "Vegas y Riegos del Ebro", dentro del subtipo "Vega del Gállego y el Huerva". (Olmo & Herráiz 2003).

El paisaje denominado de llanos y glacis es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro. Se trata, por lo general, 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.

Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente dominado, formado por cerros de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran.

Todos estos componentes definen cuatro unidades paisajísticas relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- Piedemonte.
- Fondos de valle y depresiones
- Llanuras agrícolas.
- Paisaje Urbano

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado el parque fotovoltaico y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos,

la presencia de la vega del rio Ebro y la peculiaridad de los cerros hacen que se obtenga un paisaje con una **valoración: Bueno**.

10.7.9.1. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie en porcentaje incluida dentro de la cuenca visual desde la que es visible el parque fotovoltaico. (Ver *Anexo. Cartografía, Mapa. Visibilidad del Parque Fotovoltaico)*

Tabla. Visibilidad del parque solar fotovoltaico "MITRA"

Visibilidad	% de superficie
No visible	86,44
Visible	13,56

La visibilidad de la planta es baja, debido a la orografía de la zona cuyas ondulaciones montuosas generan una pantalla natural cuyo resultado es que el parque fotovoltaico en proyecto no sea visible desde la mayoría de los núcleos de población identificados dentro de la cuenca visual estudiada. En cuanto a las carreteras, la mayoría de las que se encuentran dentro de la cuenca visual del parque solar fotovoltaico, este no es visible, o la visibilidad es baja. Y, si atendemos a los porcentajes de visibilidad, vemos que la planta fotovoltaica es apenas visible en toda la cuenca.

Con respecto a la línea eléctrica, la visibilidad también se ve reducida ya que se plantea totalmente soterrada.

10.7.10. VALORACIÓN DEL PAISAJE

Según la información recogida en el IGEAR de Aragón, la zona de estudio se encuentra incluida en los grandes dominios de paisaje correspondientes a piedemontes.

Dominios de paisaje Plaza
Grandes Dominios de Paisaje a Escala 1:100.000
Gran Dominio de Paisaje: Amplias llanuras en yesos y calizas
Región de paisaje a escala comarcal: DC Zaragoza Occidental (amplio valle del Ebro-Utebo)
Unidad de paisaje: La Peñaza
Unidad fisiogeomorfológica: laderas medias
Vegetación y usos del suelo: pastizal-matorral

Se entiende por Calidad del paisaje, el grado de atractivo y el mérito del mismo para ser conservado, y se determina a partir de los tres elementos siguientes: calidad visual intrínseca, calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.

El IGEAR de Aragón clasifica la Calidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) nivel 1

Valoración de la Calidad Paisajística = (0 + 0,33+ 0) / 3 = **0,11**

Se entiende por Fragilidad del paisaje, la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de las

actuaciones. Se analiza a partir de la fragilidad visual de la zona y de la fragilidad visual de su entorno.

El IGEAR de Aragón clasifica la Fragilidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) **nivel 5**

Valoración de la Fragilidad del Paisaje = (0+0,5) / 2 = **0,25**

El impacto se clasifica según la siguiente tabla:

Resultado	Valoración
0 – 0,25	Compatible
>0,25 – 0,5	**Moderado**
>0,5 – 0,75	Severo
>0,75 – 1	Crítico

Por lo que el impacto sobre el paisaje como consecuencia del desarrollo del proyecto del parque fotovoltaico "MITRA" se considera **MODERADO**.

Se trata de un paisaje periurbano que muestra una significativa antropización derivada de los usos del territorio y de la presencia de construcciones, presencia de vehículos agrícolas, infraestructuras viarias, etc. Las actuaciones humanas introducen unas modificaciones intensas y extensas que reducen la calidad visual. La morfología prácticamente llana de las parcelas agrícolas, y la presencia de numerosas vías de comunicación cercanas, así como de otros equipamientos, aumentan la visibilidad de los observadores.

Con el objeto de obtener una visión de conjunto entre la Calidad Paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) serán candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

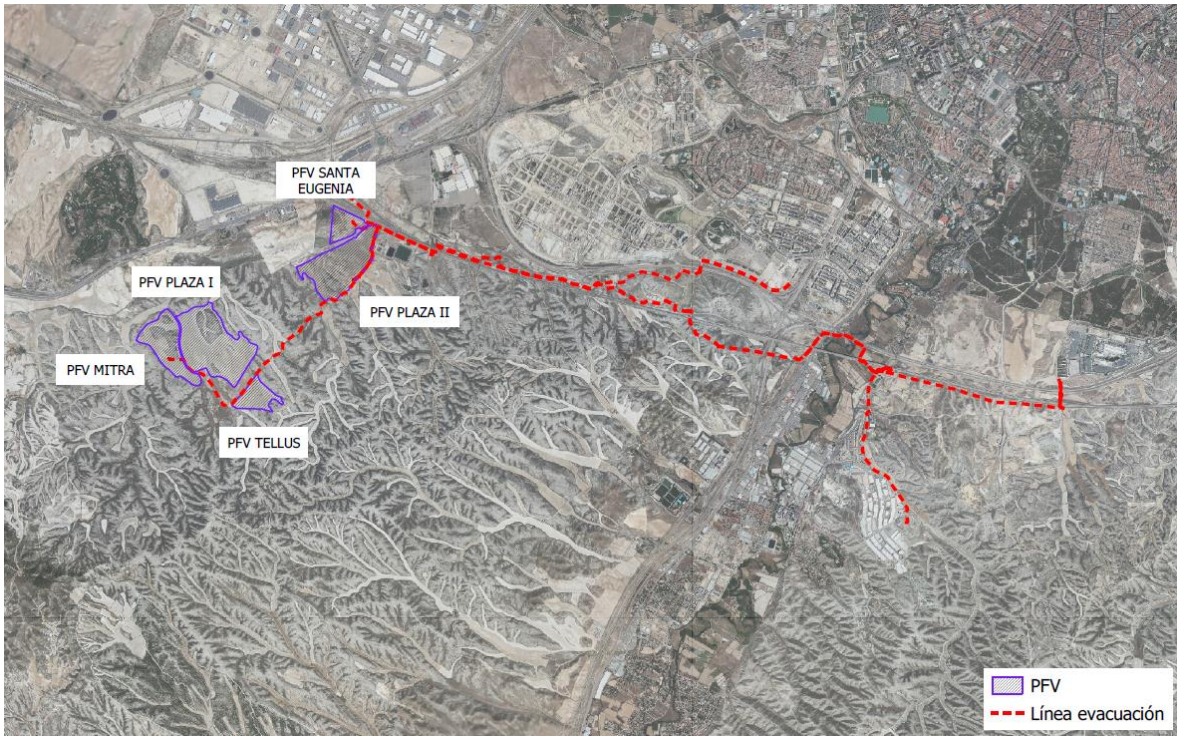
Calidad	***CAV***	***Clases de capacidad de absorción***
BAJA	***MEDIA***	***4***

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una Clase 4, zonas de calidad baja y C.A.V. media, que pueden incorporarse a la categoría 5 cuando sea preciso.

10.8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO

Para la elaboración de este capítulo se han tenido en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno. Hay que indicar que el presente parque fotovoltaico es uno de los parques fotovoltaicos que la empresa ENERLAND está promoviendo en la zona, ya que junto al parque fotovoltaico MITRA, se encuentran los proyectos de PLAZA y SANTA EUGENIA (Con Informe Ambiental Favorable). Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de las infraestructuras energéticas existentes y proyectadas, vías de comunicación, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales, etc.

Figura. Ubicación de los diferentes proyectos del promotor en la zona de implantación



10.8.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Uno de los factores a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada.

Como se ha dicho en apartados anteriores, el uso del suelo en cuestión contempla dos usos: agrícola y cinegético. Si se considera la planta fotovoltaica PFV MITRA de forma aislada e individual, solo supone una ocupación de 26 hectáreas valladas; sin embargo, teniendo en cuenta otros proyectos fotovoltaicos existentes y proyectados, la superficie conjunta asciende a más de 100 ha, lo que supone una ocupación significativa que modificará los usos agrícolas de la zona con la consecuente pérdida de terrenos agrícolas.

10.8.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas la A-2, autovía Mudéjar, así como la A-23 y la vía de ferrocarril. Otro complejo presente en la zona son las numerosas infraestructuras de carácter industrial, tales como los polígonos industriales cercanos al proyecto, como el denominado como “P.I. La Muela”, la cercana feria de muestras y la Plataforma Logística de Zaragoza.

Por otra parte, hay que indicar que los trazados de las líneas eléctricas proyectadas para la evacuación de los parques fotovoltaicos, presenta una sinergia positiva en este aspecto, ya que además de seguir durante los distintos trazados el recorrido de caminos y carreteras existentes, también comparten parte de las zanjas por donde irán los conductores, reduciendo así la necesidad de un soterramiento para cada línea.

Tabla. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto

EXISTENTES	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACION**
Líneas de distribución	1.102,40 km
Líneas de transporte	47,95 km
Ferrocarril	31,98 km
Viarias	441,64 km
Municipios	2.873,63 ha

PROYECTADAS	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACION**
Líneas Aéreas	16,60 km
Líneas soterradas	9,44 km
Parques fotovoltaicos	83,30 ha

Atendiendo a la tabla de mediciones de las infraestructuras presentes y futuras, se prevé que la implantación de los parques fotovoltaicos supondrá una nueva ocupación, sabiendo además que existen otras plantas en diseño o proyecto dentro del ámbito de estudio aunque consultados los datos oficiales del SITAR, no se dispone de la ubicación exacta; con respecto a las líneas eléctricas, para el caso de los tramos aéreos de las infraestructuras proyectadas identificadas, el aumento es únicamente del 1,44%, y además compartiendo parte del tramo a instalar.

10.8.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Se ha realizado un análisis de las unidades de vegetación y los usos del suelo en el entorno del análisis, en un radio de 10 km centroide en las plantas fotovoltaicas en conjunto.

Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues tan solo el 11% de la superficie es de vegetación natural, de la cual, apenas un pequeño porcentaje se verá afectado, ya que, tal y como se ha visto en el presente estudio ambiental, la planta fotovoltaica ha sido diseñada con el fin de afectar lo menos posible la superficie de vegetación natural, adaptando el vallado perimetral del proyecto a la superficie de los terrenos de cultivo donde se va a ubicar.

El resto de los proyectos también tiene un diseño adaptado a la ocupación de terreno de cultivo y a la minimización de la afección sobre la vegetación natural, así como las líneas eléctricas, las cuales utilizan las sinergias positivas entre otras infraestructuras, así como consigo mismas, evitando afectar de forma innecesaria a la cubierta vegetal, utilizando caminos y carreteras existentes, así como el tramo aéreo de la línea eléctrica de los PFV PLAZA que comparten apoyos, lo que se traduce en una sinergia positiva entre proyectos al eliminar la duplicidad de estos tramos.

En la siguiente tabla se pueden ver los porcentajes de unidades identificadas divididas en términos generales como: vegetación natural, terreno de cultivo, mosaico agrícola y natural, tejido urbano e improductivo:

Tabla. Superficie de ocupación de las unidades de vegetación en un radio de 5 km

Código	Descripción	Área (Ha)	Porcentaje (%)
260	Combinación de cultivos con vegetación	4375,20	48,62
130	Industrial	1086,50	12,07
330	Matorral	997,03	11,08
210	Cultivo herbáceo	515,79	5,73
161	Red viaria o ferroviaria	359,74	4,00
163	Aeropuerto	358,99	3,99
113	Discontinuo	292,41	3,25
140	Servicio dotacional	263,66	2,93
354	Suelo desnudo	157,71	1,75
112	Ensanche	155,73	1,73
312	Bosque de coníferas	133,81	1,49
232	Frutal no cítrico	124,03	1,38
340	Combinación de vegetación	110,00	1,22
320	Pastizal o herbazal	37,45	0,42
171	Infraestructura de suministro	29,95	0,33
114	Zona verde urbana	0,74	0,01
	TOTAL	8998,76	**100**

La totalidad de las infraestructuras de la planta solar PFV MITRA se encuentran sobre **la unidad de combinación de cultivos con vegetación**; una pequeña parte de la línea de evacuación discurre por la unidad de matorral, aunque las zanjas se situarán siempre por o al lado de caminos existentes siendo la vegetación natural, de tipo arvense y ruderal de bordes de camino. No se prevén afecciones sobre los hábitats de interés comunitario de origen gipsícola.

Una vez realizado el análisis de la vegetación existente, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos fotovoltaicos existentes y proyectados pudiera ocasionar sobre cada una de las unidades de vegetación identificadas en el entorno, así como su posible efecto sinérgico y/o acumulativo debido al conjunto de los proyectos.

10.8.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado un área de estudio de 10 km de radio en torno a las infraestructuras, y se ha analizado la superficie total de HICs que existen, así como la afección conjunta de los parques fotovoltaicos mencionados, para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo conjunto que este complejo provoque. En la siguiente tabla se puede ver la superficie total de HICs en el ámbito de estudio, así como la superficie de HICs que se encuentran dentro del vallado perimetral de las plantas fotovoltaicas.

Tabla. Superficie de HIC afectados por el desarrollo de los proyectos

PFV	Vallado y placas	Línea soterrada	Linea aérea
PLAZA I	4.416,57 m2		5 apoyos compartidos
PLAZA II	1.986,33 m2	3.600 m2	9 apoyos
SANTA EUGENIA	1.311,74 m2		0 apoyos
TELLUS	1.575,5 m2	4.380 m2	0 apoyos
MITRA	3.411,20 m2		0 apoyos
TOTAL	**12.701,34 m2**	**4.380 m2**	**14 apoyos**

Nota: dado que las líneas de evacuación de MITRA, TELLUS, PLAZA comparten parte de las infraestructuras, se toma el dato más desfavorable pero solo se contabiliza una vez.

HIC 1520*	Sup. Disponible en 10 km	Sup. afectada	% afección
PFV + líneas	12.424 ha	1,7 ha	0,013 %

Por tanto, atendiendo a estos números, se puede concluir que la afección en superficie será de apenas el 0,013% de la superficie total cartografiada, pertenecientes todas a un Hábitat clasificado como prioritario, el identificado con el Código UE como 1520*, cuya superficie total en el ámbito de estudio de 10 km es de 12.424 ha, lo que implica que no se generará una afección significativa del mismo; además hay que indicar que los cálculos han sido realizados con las capas de la cartografía digital del Ministerio para la Transición Ecológica, que no coinciden exactamente con la vegetación natural existente debido al alto grado de antropización de la zona.

Además, la disposición de los seguidores y elementos constructivos del parque han sido diseñados íntegramente sobre campo de cultivo con la finalidad de reducir al máximo la afección sobre el matorral existente.

10.8.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA

Las especies de avifauna más afectadas serán las de tipo esteparias por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso, especialmente para la ganga, ortega, sisón y cernícalo primilla, debido a la transformación de los usos del suelo pasando por un sistema agrario tradicional de secano a un suelo industrial en fase de funcionamiento y por los movimientos de tierra y tránsito de personas y vehículos en la fase de construcción.

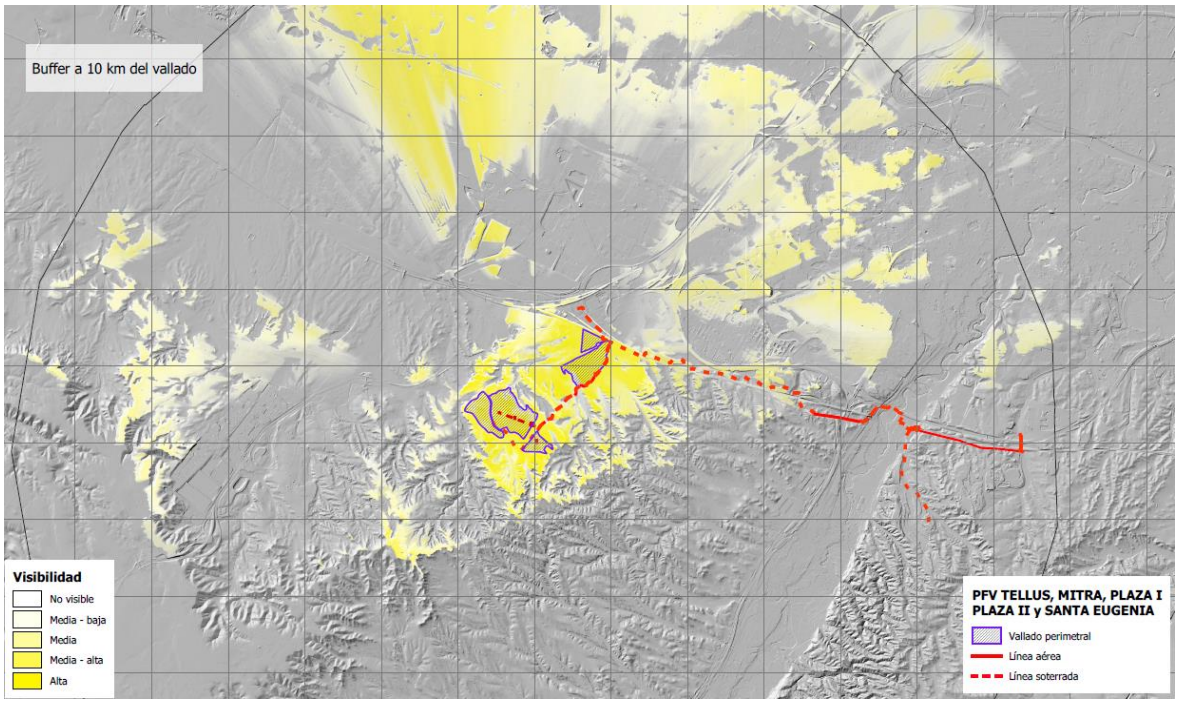
El promotor se compromete a realizar un seguimiento ambiental conjunto de todas las plantas y sus infraestructuras de evacuación en fase de funcionamiento, para analizar y proponer, en su caso, medidas adicionales.

10.8.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE

Con respecto a la visibilidad se ha realizado un estudio siguiendo la misma metodología que para una sola planta, siendo los parámetros propuestos un radio de visibilidad de 10 km y una altura para los seguidores de 4 metros de altura. En la siguiente imagen se puede observar el grado de visibilidad del conjunto de plantas en función de los parámetros y la orografía de la zona.

En la siguiente imagen se muestra la cuenca visual (10 km de radio) desde los que son visibles y no visibles el total de las plantas fotovoltaicas proyectadas por el promotor, así como sus infraestructuras de evacuación dentro de la cuenca visual.

Figura. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



Como se puede comprobar, el porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio conjunto con respecto al análisis individualizado de una sola planta.

Por otra parte, si atendemos al nivel de visibilidad de las plantas solares, se puede comprobar que la concentración de la visibilidad del conjunto de parques fotovoltaicos estudiados se concentra en las cercanías de los escenarios estudiados y sea de forma individual o colectiva. Esto se debe a que los módulos fotovoltaicos suelen levantar poca altura con respecto a los parques eólicos donde los aerogeneradores suelen alcanzar los 60 metros de media. La visibilidad de los parques fotovoltaicos se ciñe principalmente a sus inmediaciones, más si se desarrollan sobre paisajes alomados como este caso.

Las plantas solares, debido a su singularidad tipológica y su localización sobre campos de cultivos, pueden provocar un fuerte contraste paisajístico con los usos agrícolas dominantes en la zona, su extensión, orientación en terrenos de alta insolación y su cercanía a infraestructuras viarias como es la línea de ferrocarril AVE Madrid-Barcelona a menos de 500 m, hace que cuente con un cierto grado de incidencia visual.

Además, el sumatorio por la presencia de los parques eólicos en la zona supone un aumento significativo de los efectos negativos visuales con respecto al tratamiento individualizado del proyecto.

Sin embargo, hay que considerar el impacto positivo que se genera del hecho de que todas estas infraestructuras existentes en el entorno a estudio y las futuras proyectadas, confluyan en un mismo corredor, lo que supone que otras situaciones del entorno inmediato de igual o mayor valor a estos terrenos queden liberados de impactos.

Por todo ello, se considera que los efectos sinérgicos sobre el paisaje son de tipo negativo, de magnitud alta, permanente, de aparición a corto plazo aunque reversible, por lo que se considera un impacto total MODERADO.

10.8.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Incluso teniendo en cuenta todas las plantas fotovoltaicas proyectadas no se prevé un elevado consumo de recursos naturales de agua y energía. Además, la generación de energía renovable solar se considera positiva a efectos de reducir las emisiones de CO2 y prevenir el cambio climático. Los proyectos producirán aproximadamente 89.216 MWh/año, esto equivale a un ahorro de CO2 de más de 89.000 toneladas/año si se compara con generación eléctrica con carbón.

- Energía producida PLAZA: 43.206 MWh/año
- Energía producida PLAZA II: 33.463 MWh/año
- Energía producida SANTA EUGENIA: 12.447 MWh/año
- Energía producida MITRA: 11.802 MWh/año
- Energía producida TELLUS: 11.802 MWh/año

Tabla. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos

PFV	Consumo de agua en fase de funcionamiento	Residuos no peligrosos generados en fase de construcción	Residuos peligrosos generados en fase de construcción
PLAZA I	120 m3	6,43 t/año	0,35 t/año
PLAZA II	120 m3	6 t/año	0,30 t/año
SANTA EUGENIA	80 m3	2,62 t/año	0,17 t/año
TELLUS	80 m3	2,50 t/año	0,20 t/año
MITRA	100 m3	3,20 t/año	0,23 t/año
TOTAL	**320 m3**	**20,75 t/año**	**1,25 t/año**

La ejecución de las plantas generará un volumen de RCD significativos, aunque en su mayoría de carácter no peligrosos (plásticos, maderas y chatarra fundamentalmente) que deberán ser tratados mediante gestor autorizado, en cualquier caso, según establece el Decreto 262/2006. Además, cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo aunque serán poco significativos.

10.8.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Una vez analizadas las posibles sinergias de los proyectos proyectados en el entorno, se analizan los resultados obtenidos sobre el medio natural y el medio humano.

Sobre el medio natural:

Se han identificado efectos sinérgicos con los proyectos proyectados con respecto a:

- La contaminación del suelo por vertidos accidentales, aunque se considera un efecto sinérgico poco significativo.

- Las afecciones por ocupación del suelo son moderadas, ya que el conjunto de las plantas asciende a unas 140 ha valladas, lo que supone una ocupación y modificación de los usos del territorio apreciable, aunque se trata de una zona periurbana de alto grado de antropización

- El efecto sobre el paisaje y la visibilidad de las infraestructuras será previsiblemente elevado en el entorno de las plantas por su ubicación periurbana y por la existencia de vías de comunicación cercanas, así como otros equipamientos

- La afección sinérgica sobre la vegetación natural es muy baja ya que las infraestructuras se ubicarán sobre suelos cultivados o desprovistos de vegetación.

- Las afecciones sinérgicas sobre hábitats de interés comunitario pueden ser moderadas si no se toman las medidas preventivas necesarias.

- Las parcelas seleccionadas para el desarrollo de la actividad no se encuentra ubicadas en ningún espacio protegido ni ninguna zona de alta sensibilidad ambiental.

Sobre el medio humano:

En este caso, se trata de un efecto sinérgico positivo sobre el empleo y la calidad del aire. La contribución de todas las plantas se califica como media y el efecto se considera beneficioso.

10.9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

El proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

Matriz valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Incremento tráfico rodado	C	C			C			C	C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C			C			M	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	M	C	C			M	C	C
Acopio materiales y maquinaria				C				C		C
Vertidos accidentales						C	C	C	C	C
Generación de residuos									C	C
Riego de incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		C		M				C	M	C
Mantenimiento infraestructuras					C	C	C	C	C	C
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C			C			C	C	C
Comercialización energía renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	C	C	C					C		C
Generación de residuos						C	C			
Vertidos accidentales				C		C	C			
Restauración del medio	+		+	+	+			+	+	+

C. Compatible	<25
M. Moderado	25<|<50
S. Severo	50<|<75
Crítico	>75
Positivo +	+

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	C		M				C	C
Incremento tráfico rodado			C	C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C		M				C	C
Apertura y adecuación accesos	C		M				C	C
Acopio materiales y maquinaria	C		C				C	C
Vertidos accidentales			C					
Generación de residuos				C				
Riego de incendios	C		C					
Incremento mano de obra				+	+			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	M		C					C
Mantenimiento infraestructuras			C		+			
Aumento trasiego personas y vehículos			C					
Comercialización energía renovable						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				C				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+		+	+	+			

10.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

10.10.1. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS
• **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**
- Riegos periódicos - Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos - Prohibición incineraciones - Control velocidad circulación vehículos y maquinaria - Revisión y control mantenimiento maquinaria - Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos

- Limitación actividades en horario diurno - Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007
• **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**
- Restauración de instalaciones auxiliares - Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos
• **VERTIDOS ACCIDENTALES**
- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria - Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas - Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores - Gestión de aceites usados - Informe Preliminar de Suelos Contaminados
• **HIDROLOGÍA**
- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales - Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente - Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
• **HABITATS Y VEGETACIÓN**
- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento - Reutilización de tierra de excavación - Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado - Restauración paisajística de instalaciones auxiliares - Control de vegetación entre placas con sistemas manuales o pastoreo - Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal - Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes - Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas - Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio - Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
• **FAUNA**
- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos - Señalización del vallado para evitar colisiones - Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control - Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales - Construcción de pasos y barreras anti-atropello para anfibios.

• **PAISAJE**
- Plantación perímetro vallado con especies autóctonas - Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento
• **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**
-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
• **MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- Fomento del empleo local - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones

POSIBLES MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
- Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada - Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración - Construcción de montículos de piedra para favorecer la colonización de reptiles e invertebrado - Reconstrucción de primillares en el entorno para favorecer la expansión de la especie - Colocación de postes de posada y cajas nidos para avifauna y quirópteros - Construcción de bebedero-balsete de fauna que acumulen agua de escorrentía para reptiles y anfibios - Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno

10.10.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS

A continuación, se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Tabla. Matriz de valoración de impactos corregidos

MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera					
Geología			MITIGABLE		
Suelos			MITIGABLE		
Agua					
MEDIO BIÓTICO					
Flora					
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats					
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

10.10.3. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UND**	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.	4 meses	450 €/mes	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad. Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras	Incluido en el proyecto constructivo		
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.	Incluido en el proyecto constructivo		
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación	1 und	1.150 €/und	1.150 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente. Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra si requiere	2 meses	950 €/mes	1.900 €
Director ambiental de obra. Incluye la presencia, evaluación e informes de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de estas.	12 meses	1.500 €/mes	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles. Incluye señalización mediante cinta de balizamiento de vegetación natural y protegida	14.000 ml	2,30 €/ml	32.200 €
Cerramiento Vegetal del vallado perimetral y restauración de las zonas afectadas. Incluido en el Plan de Restauración Ambiental	1 und	Ver anexo Plan de Restauración Ambiental	29.077,94 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**84.127,94 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. Incluye seguimiento ambiental, estudio de campo e informe trimestral por técnico especialista durante 5 años	60 meses	1.200 €/mes	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO	**72.000 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Proyecto de restauración ambiental. Proyecto redactado por técnico especialista y aprobado por el órgano ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras. Incluye prospección avifauna por técnico competente a dos km entorno de la actuación	1 und	1.500 €/und	1.500 €
Acondicionamiento tejados para cernícalo primilla. Incluye la reparación y/o reforzamiento de estructuras de nidificación y cubiertas de antiguas casas de labor y la instalación de tejas-nido	1 und	4.500 €/und	4.500 €
Instalación de cajas para nidificación. Incluye la colocación de cajas de madera de pino de 25,5 cm x 30 cm x 21 cm sobre poste de 9 m de altura.	3 Uds.	550 €/Ud.	1.650,00 €
Formación de un cordón perimetral alrededor del vallado. Incluye maquinaria para transportar tierras excedentarias y formación del cordón. La siembra y riego se incluye en el Plan de restauración ambiental	Incluido en el proyecto constructivo		
Construcción de bebederos-balsetes para anfibios. Incluye excavación de 1 m, colocación de lámina artificial EPDM sobre lecho alisado con manta antihierba. Extendido de hormigón y tierra para recubrimiento.	1 und	2.500 €/und	2.500 €
Creación de hábitats y refugios para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados. Incluye la colocación de montículos de piedras de 2-3 m^2 de 20-40 cm hasta 1 m de altura originarias de la zona	25 und	25,80 €	645
Definición de zonas de reserva entre parques. Incluido en el plan de restauración ambiental.	Incluido en el proyecto constructivo		
Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno	Pendiente de valorar		
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**10.795,00 €**		

10.11. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto, cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Documento Ambiental de Proyecto.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Documento Ambiental de Proyecto y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque fotovoltaico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación. Además, se prolongará, al menos dos años desde el abandono y desmantelamiento de la instalación, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la superficie total afectada por proyecto.

10.12. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con 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, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

10.12.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tabla. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Baja	Baja	Alta	Compatible
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No significativo
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	No significativo
Lluvia intensa	Baja	Nula	Nula	No significativo
Tormenta	Media	Nula	Baja	No significativo
Vientos	Alta	Media	Baja	Compatible
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	No significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No significativo
Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No significativo
Incendios	Media	Baja	Media	Compatible

10.12.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede concluir que la vulnerabilidad del proyecto es baja, ya que la mayoría de los impactos resultantes son Compatibles o No Significativos.

Anexo al documento se encuentra un mapa de riesgos donde se expresan de manera gráfica los riesgos de inundación, incendio, deslizamientos y vientos para la disposición de los elementos constructivos del proyecto, para la realización de dicho mapa, se ha utilizado la cartografía oficial disponible de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón).

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

La planta fotovoltaica PFV MITRA ubicada en Zaragoza, tiene una superficie total de 26 ha y una línea eléctrica de evacuación totalmente soterrada de unos 4,9 km de longitud hasta su punto de conexión en la SE PLAZA en la plataforma logística del término municipal de Zaragoza.

Las principales conclusiones que se plantean tras realizar el estudio ambiental son las siguientes:

- La implantación de la actividad es beneficiosa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero aumentando la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables.
- La zona de actuación en las cercanías de la plataforma logística PLAZA, es un área altamente antropizada e industrializada. Cuenta con numerosas infraestructuras colindantes: ferrocarril (AVE), Autovía A2, carreteras de circunvalación y variantes, feria de muestras, EDAR, líneas eléctricas de alta tensión, etc.
- Debido a esta ubicación, existen numerosos caminos de accesos existentes en buen estado de conservación por lo que no será necesario abrir nuevos viales.
- La línea eléctrica de evacuación se plantea compartida con las infraestructuras de PFV TELLUS. La línea es inferior a los 5 km y es totalmente soterrada.
- No se prevé el consumo significativo de recursos naturales (agua, electricidad).
- Las parcelas de ubicación son prácticamente llanas (<5%) por lo que se prevén movimientos de tierra poco significativos. Los terrenos se corresponden con campos de cultivo de secano.
- La actuación no afecta a terrenos incluidos en la Red Natura 2000, a Espacios Naturales Protegidos, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o humedales singulares de Aragón o humedales incluidos en la lista RAMSAR, ni se ven afectados los dominios públicos forestal o pecuario.
- Las afecciones sobre la vegetación natural y los hábitats de interés comunitario serán mínimas ya que la planta se ubicará sobre terrenos de cultivo, caminos existentes y zonas desprovistas de vegetación. El tramo soterrado de la línea irá siempre paralelo a los caminos existentes. Se prevé un diseño detallado de ubicación en la fase de replanteo, el jalonamiento para proteger zonas específicas y la restauración ambiental de las posibles zonas afectadas tras la fase de obras.
- La disposición soterrada de la línea eléctrica de evacuación disminuye los riesgos de colisión y electrocución sobre la avifauna amenazada. Además, se incluyen medidas concretas para disminuir el riesgo de colisión de la avifauna con el vallado perimetral.
- El proyecto es compatible con el Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla. No obstante, se proponen una serie de medidas preventivas y complementarias para paliar una posible afección como, por ejemplo, una prospección de campo antes del inicio de las obras, ajustar el calendario de obras a los meses más sensibles de la especie, rehabilitar algunos tejados de mases abandonadas e instalar cajas nido para favorecer su recolonización.

- Respecto a la alondra ricotí, se considera que el grado de antropización de la zona favorece la dispersión de la especie, aunque será importante un análisis concreto de la afección a la especie durante la vigencia del plan de vigilancia, de forma que, si fuera necesario, se establecerán las medidas específicas para su protección. En cualquier caso, la adecuación del calendario de obras a las épocas de reproducción minimizará las afecciones sobre las especies presentes.

- No se prevén afecciones sobre el dominio público forestal. La línea de evacuación cruza de forma soterrada una vía pecuaria por lo que deberá contar con la pertinente autorización del órgano ambiental.

- Tras la realización de las prospecciones arqueológicas realizadas, no se ha detectado ningún resto o yacimiento arqueológico en la zona de actuación.

- El proyecto se desarrolla en una zona con numerosas infraestructuras energéticas presentes y previstas lo que supone una transformación de los usos de suelo pasando de campos agrícolas rurales a uso industrial. Sin embargo, la concentración de este tipo de proyectos evita que se degraden otras superficies de mayor relevancia ecológica y ambiental.

- Los impactos más relevantes se darán sobre el paisaje por la intrusión de infraestructuras discordantes sobre el medio rural; para ello se prevé en el plan de restauración paisajística, medidas de apantallamiento y reducción de visibilidad.

- La magnitud de los impactos sobre el medio puede ser minimizada mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras para reducir las afecciones sobre el medio natural.

Con todo lo expuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como en sus anexos, se considera que el desarrollo del proyecto de construcción y funcionamiento de la planta fotovoltaica PFV MITRA, es compatible con el entorno con la adopción de una serie de medidas preventivas, correctoras y, en su caso, complementarias.

En Zaragoza, febrero de 2022

Fdo Daisy Rodríguez Toledano

Licenciada en Ciencias Ambientales

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL

12.1. LISTADO DE NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA

Aguas continentales

- Directiva 44/2006, de 06 de septiembre de 2006, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Atmósfera

- Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE 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.
- 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.
- Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

Energía

- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE

Evaluación ambiental

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- 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
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

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.

- 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.

- Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.

- Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).

- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)

Residuos

- Reglamento (CE) n° 1418/2007 de la Comisión, de 29 de noviembre de 2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) n° 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos

12.1.2. NORMATIVA ESTATAL

Aguas

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- 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 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- 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-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- 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 Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 849/86 de 11 de ab 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.

Atmósfera

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

Energía

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

Evaluación ambiental

- 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.

Medio natural

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la 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 Parques Nacionales.
- 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 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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 vegetación 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 vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 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.

Patrimonio

- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- 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 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- - Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Residuos

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Ruido

- 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.

12.1.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

Aguas

- Ley 10/2014, 27 noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Atmósfera

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

Energía

- Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden 7 de noviembre de 2005, por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

Evaluación ambiental

- Ley 11/2014, 4 diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Medio natural

- Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- 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.
- 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 humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- 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.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos 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 vegetación 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.

Incendios

- ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

- Decreto167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

- 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.

Patrimonio

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

- Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Residuos

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. 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.

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de

escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- Decreto 236/2005, 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

Ruido

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

12.2. LISTADO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- **AGUILERA ARAGÓN, I; ONA GONZÁLEZ, J.L**. *Delimitación Comarcal de Zaragoza.* Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior. Gobierno de Aragón.
- **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.
- **ALCÁNTARA DE LA** FUENTE**, M**. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- **ALLUÉ.,** 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- **ARAGÜES, A.** 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- **ATIENZA,** J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques fotovoltaicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- **AVERY,** *et. al*., 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- **AYUGA, F.,** 2.001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnica e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S.,** (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- **BARRERA, M.,** 1999. Las aguas del Ebro. ACESA. Zaragoza. 586pp.
- **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M.,** 2004. La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL.,** 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L.,** 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **BRAUN-BLANQUET, J & BOLÓS, O**. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- **CEREZO**, E., ALEDO, E., MARTÍNEZ, J. E. y CALVO, J. F., 2004. Primeros pasos para la

  recuperación del Águila Perdicera en Murcia. Quercus 220. Junio 2004.
- **CONESA, V.,** 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.

  Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Ebro. Portal SITEBRO.

- **DE JUANA, E. y VARELA, J.** (2000), Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANSS Y A. BARRIOS**. 2009. Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques fotovoltaicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R.** (1999), El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- **DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE**. Gobierno de Aragón. *Atlas Climático Digital de Aragón.*
- **DESHOLM, M. and KAHLERT, J.,** 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- **DÍAZ, J.,** 2004. Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **DOADRIO, I.** (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P.,** 2002. Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- **FERRER BAENA, M.A**. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- **FERRER, M. y GUYONNE, F. E.,** 1999. Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- **GARCÍA DE LA MORENA, E.L., G. BOTA, A. PONJOAN, Y M.B. MORALES**. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO / Birdlife, Madrid.
- **GOBIERNO DE ARAGÓN**. Departamento de Medio Ambiente. Memoria resumen y análisis preliminar de incidencia Ambiental del plan de zona de desarrollo rural de la Delimitación Comarcal de Zaragoza. Abril de 2010.

  GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. GeoPortal.
- **GÓMEZ MANZANEQUE** *et al*. (1998), Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- **GÓMEZ, D.,** 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **IGME,** 1986. Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000 hoja
- **INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA**. Gobierno de Aragón. *Municipios.*
- INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Gobierno de Aragón. *Portal INAGA.*
- INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIADES DE ARAGÓN. Gobierno de Aragón. *Portal IDEAragón.*
- **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA**. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.*

- **LEKUONA, J. M.,** 2000. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques fotovoltaicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobiernos de Navarra.
- **LÓPEZ, A. G.,** 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi- Prensa.
- **LORENTE, L., DÍEZ, O., CASTILLÓN, V., SAMPIETRO, F. J. y PELAYO, E.** (2002). Estudio de la situación actual de la red de muladares y vertederos en relación con la conservación de las aves carroñeras en Aragón. Bases técnicas para la creación de la red de comederos de aves carroñeras en Aragón. Propuesta de establecimiento de la red de comederos para aves carroñeras. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C.** (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C.,** (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.,** 1999. Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat (Hoja 7-5).
- **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C.,** 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C**. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- **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, 587 pp.
- **RIVAS MARTÍNEZ, S., J.M. PIZARRO DOMÍNGUEZ, D. SÁNCHEZ MATA**. 2000. Series de vegetación del valle medio del río Ebro. Libro de Actas Congreso de Botánica en homenaje a Francico Loscos (1823 – 1886): 641 - 652
- **RIVAS-MARTÍNEZ, S.,** 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH**. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
- **SAINZ H.; FRANCO F. Y ARIAS J.** (1996), Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- **SAMPIETRO,** et. al., 2000a. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico Muel (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 1999. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.

- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 2000b. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- **SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E.,** 2000c. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA**. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J.,** 2004. El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN**. Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- **SHIRE, G.,** et. al., 2000. Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- **SUÁREZ *et al*.** 2006. La Ganga Ortega y la Ganga Ibérica en España. SEO/Birdlife.
- **SUAREZ, F**. (eds.). 2010. La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **SUAREZ, F., I. HERVÁS, J. HERRANZ Y J.C. DEL MORAL**. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO / Birdlife, Madrid.
- **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F.,** 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- **VARIOS AUTORES** (2001), Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- **VARIOS AUTORES** (2003), Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE** (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **VIADA, C.** (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.