



ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA "LEDA" 7
MWN / 8,918 MWP



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MW_n Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MW_n / 8,918 MW_p EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MATEO DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)

DIRECTOR: MARCELO LIENDO LUDUEÑA

TÉCNICO RESPONSABLE: ANGEL DIEZ FERRER

Nº COLEGIADO: 1155

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja

VERSIÓN ORIGINAL: NOVIEMBRE DE 2020

REVISIÓN: OCTUBRE DE 2021



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. DATOS GENERALES	15
1.2. DATOS DEL PROMOTOR	17
1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	17
1.4. INFORMACIÓN PRELIMINAR	20
2. MARCO LEGAL	20
3. METOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	29
4. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	30
4.1. Alcance del Proyecto.....	30
4.2. Emplazamiento.....	30
5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	36
5.1. CONDICIONANTES BÁSICOS PARA LA DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	36
5.1.1. Punto de conexión.....	37
5.1.2. Emplazamiento del parques fotovoltaico.....	38
5.1.3. Trazado de las líneas eléctricas.....	39
5.2. DISEÑO DE ALTERNATIVAS.....	40
5.3. Alternativas planteadas.....	44
5.3.1. Análisis previo del emplazamiento del parque.....	45
5.4. ALTERNATIVAS PLANTEADAS	51
5.4.1. ALTERNATIVA 1.....	52
5.4.2. ALTERNATIVA 2.....	53
5.4.3. ALTERNATIVA 3.....	54
6. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LEDA	59
6.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN	60
6.2. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	61
6.3. ESTRUCTURA DEL SEGUIDOR	64
6.4. INVERSOR SOLAR.....	66
6.5. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	69
6.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR.....	71
6.5.2. APARAMENTA DE M.T.	71
6.5.3. TOMA DE TIERRA	72

6.5.4.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	72
6.5.5.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	74
6.5.6.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	75
6.5.7.	PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDAD.....	76
6.5.8.	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	76
6.5.9.	PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA.....	76
6.5.10.	PROTECCIONES INTERNAS DEL INVERSOR.....	77
6.5.11.	CUADROS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA DE CORRIENTE ALTERNA.....	77
6.5.12.	ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	78
6.5.13.	CABLEADO	78
	Cableado de corriente alterna.....	80
6.5.14.	CANALIZACIONES BAJA TENSIÓN.....	80
6.6.	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN	85
6.6.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	85
6.6.2.	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	86
6.6.3.	TRAZADO DE LSAT	86
6.6.4.	CONDUCTORES.....	88
6.6.5.	ACCESORIOS.....	89
6.6.6.	SISTEMA DE INSTALACIÓN.....	90
6.6.7.	CANALIZACIONES.....	92
6.6.8.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	96
6.7.	CENTRO DE GENERACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA MT	97
6.7.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	97
6.7.2.	EMPLAZAMIENTO.....	97
6.7.3.	ACCESOS.....	98
6.7.4.	CANALIZACIONES Y ENTRADA DE CABLES.....	98
6.7.5.	SEGURIDAD DE LAS PERSONAS.....	98
6.7.6.	MANTENIMIENTO.....	99
6.7.7.	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS BÁSICAS	99
6.7.8.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	100
6.7.9.	DISEÑO Y DIMENSIONES.....	101
6.7.10.	CONDICIONES ACÚSTICAS.....	102
6.7.11.	RESISTENCIA MECÁNICA.....	102

6.7.12.	GRADO DE PROTECCIÓN.....	102
6.7.13.	VENTILACIÓN	102
6.7.14.	ACCESOS.....	102
6.7.15.	CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA ELÉCTRICA.....	104
6.7.16.	EQUIPOTENCIALIDAD.....	104
6.7.17.	APARAMENTA ALTA TENSIÓN	104
6.7.18.	CONDICIONES DE SERVICIO.....	108
6.7.19.	SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.....	108
6.7.20.	PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.....	109
6.7.21.	ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA	109
6.7.22.	CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE LOS ELECTRODOS.....	109
6.7.23.	UNIÓN DE LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.....	110
6.7.24.	LÍNEAS DE TIERRA	110
6.7.25.	CAJA DE SECCIONAMIENTO.....	110
6.7.26.	EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA	111
6.8.	SISTEMAS DE MEDIDA.....	112
6.9.	TELECONTROL.....	112
6.10.	SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	113
6.11.	SISTEMA DE SEGURIDAD.....	115
6.12.	SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	115
6.13.	VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO.....	116
6.13.1.	VIALES DE ACCESO.....	116
6.13.2.	VIALES INTERIORES	117
6.13.3.	Drenaje	117
6.14.	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN	118
6.14.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	118
6.14.2.	TRAZADO	118
6.14.3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	121
6.14.3.1.	CONDUCTORES.....	121
6.14.4.	ACCESORIOS.....	123
6.14.5.	SISTEMA DE INSTALACIÓN.....	124
6.14.6.	CANALIZACIONES.....	126
6.14.7.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	128

7. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE	
AFFECTADO POR EL PROYECTO	129
7.1. MEDIO FÍSICO	130
7.1.1. Climatología	130
7.1.2. Temperatura	131
7.1.3. Pluviometría	132
7.1.4. Viento.....	132
7.1.5. Geología	133
7.1.6. Puntos de Interés Geológico.....	135
7.1.7. Geomorfología	136
7.1.8. Edafología	137
7.1.9. Erosión	140
7.1.10. Hidrología.....	142
7.1.10.1. Hidrología superficial	142
7.1.10.2. Hidrogeología.....	144
7.2. MEDIO BIÓTICO	147
7.2.1. Vegetación potencial	147
7.2.2. Vegetación actual	150
7.2.2.1. Cultivos de secano	151
7.2.2.2. Zonas de matorral.....	152
7.2.2.3. Masas boscosas	153
7.2.3. Flora. Cuadrículas de presencia.	154
7.2.4. Flora catalogada	156
7.2.4.1. Planes de Gestión de Especies	157
7.2.4.2. Hábitat de Interés Comunitario (HIC).....	157
7.3. FAUNA	159
7.3.1. HÁBITATS FAUNÍSTICOS.....	159
7.3.1.1. Cultivos de secano	160
7.3.1.2. Zonas de matorral.....	161
7.3.2. Fauna catalogada.....	161
7.3.3. Planes de Gestión de Especies	167
7.3.4. Conclusiones del estudio de avifauna	173
7.3.5. Áreas Importantes para las Aves (IBA)	176
7.4. MEDIO PERCEPTUAL	177
7.4.1. Descripción general del paisaje.....	178

7.4.2.	Calidad y Fragilidad Visual	180
7.4.3.	Cuenca visual.....	181
7.4.3.1.	Descripción de la cuenca visual	183
7.4.3.2.	Visibilidad desde de puntos de importancia.....	184
7.4.3.2.1.	Potenciales observadores en la cuenca visual.	185
7.4.3.2.2.	Incidencia visual sobre núcleos de población.	185
7.4.3.2.3.	Incidencia visual sobre los viarios.	186
7.4.3.2.4.	Incidencia visual sobre el patrimonio natural.....	187
7.4.3.2.5.	Incidencia visual sobre el patrimonio cultural.....	188
7.4.3.2.6.	Valoración del impacto visual sobre puntos de interés	188
7.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	189
7.5.1.	San Mateo de Gállego.....	189
7.5.1.1.	Situación político-administrativa.....	189
7.5.1.2.	Evolución de la población.....	189
7.5.1.3.	Tasa de ocupación.....	190
7.5.1.4.	Usos del suelo	191
7.5.1.5.	Sectores económicos.....	193
7.5.1.6.	Servicios sociales.....	194
7.6.	FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	195
7.6.1.	Espacios de la Red Natura 2000	195
7.6.2.	Red Natural de Aragón	197
7.6.3.	Espacios Naturales Protegidos	197
7.6.4.	Lugares de interés geológico (LIG)	198
7.6.5.	Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón.....	198
7.6.6.	Inventario de Humedales Singulares de Aragón	198
7.6.7.	Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN).....	199
7.6.8.	Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón	199
7.6.9.	Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008.....	202
7.6.10.	Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN).....	204

7.6.11. Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)	205
7.6.12. Dominio Público Forestal.....	206
7.6.13. Dominio Público Pecuario.....	207
7.6.14. Patrimonio Arqueológico	208
7.6.15. Patrimonio Paleontológico.....	209
7.7. INFRAESTRUCTURAS	209
7.7.1. Infraestructura de vías de comunicación.....	209
7.7.2. Infraestructuras energéticas	210
7.7.2.1. Plantas fotovoltaicas	211
7.7.2.2. Parques eólicos	211
7.7.2.3. Infraestructuras de líneas eléctricas	212
7.7.2.4. Infraestructuras gasistas	212
7.7.2.5. Concesiones mineras.....	212
7.8. NÚCLEOS DE POBLACIÓN	214
7.9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	214
7.10. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	215
7.11. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	216
7.11.1. Introducción y justificación.....	216
7.11.2. ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA LA POBLACIÓN, LA SALUD HUMANA, LA FLORA, LA FAUNA, LA BIODIVERSIDAD, LA GEODIVERSIDAD, EL SUELO, EL SUBSUELO, EL AIRE, EL AGUA, EL PAISAJE, LOS BIENES MATERIALES, EL PATRIMONIO CULTURAL, Y LA INTERACCIÓN ENTRE DICHS FACTORES	218
7.11.3. EFECTOS DEL PROYECTOS OBRE EL MEDIOAMBIENTE	218
7.11.3.1. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL AGUA	218
7.11.3.2. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL SUELO Y EL SUBSUELO	219
7.11.3.3. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA ATMÓSFERA	220
7.11.3.4. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	221

7.11.3.5.	EFFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA FAUNA SILVESTRE, FLORA Y BIODIVERSIDAD	222
7.11.4.	AFECCIONES A BIENES PRIVADOS	226
7.11.5.	AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL Y OTROS BIENES COLECTIVOS	227
7.11.6.	EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD PÚBLICA.....	228
7.11.7.	CARACTERIZACIÓN Y UBICACIÓN DE RIESGOS O ELEMENTOS VULNERABLES.....	231
7.11.8.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES	233
7.11.9.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS PELIGROSOS - ANÁLISIS DE PRELIMINAR RIESGO (APR).....	240
7.12.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	246
7.12.1.	ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO.....	247
7.12.2.	ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES	247
7.12.3.	ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN	248
7.12.4.	ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD	248
8.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	250
8.1.	PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO	250
8.2.	EFFECTOS POCO SIGNIFICATIVOS O NO PREVISIBLES.....	255
8.2.1.	Fase de ejecución.....	256
8.2.2.	Fase de explotación.....	256
8.2.3.	Fase de desmantelamiento	256
8.3.	ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO.....	256
8.3.1.	REPERCUSIONES POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y OTRAS EMISIONES	256
8.3.1.1.	GENERACIÓN DE RESIDUOS	257
8.3.1.1.1.	Periodo de construcción.....	257
8.3.1.1.2.	Periodo de operación y mantenimiento	258
8.3.1.2.	UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES	259

8.3.1.3.	CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA	259
8.3.1.4.	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	260
8.3.1.5.	PRODUCCIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS O AL TERRENO	260
8.3.1.6.	EMISIONES SONORAS	261
8.3.1.7.	EMISIONES DE CALOR	262
8.3.1.8.	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	262
8.3.1.9.	GENERACIÓN DE REFLEJOS	263
8.3.1.10.	CAMBIO CLIMATICO	263
8.3.1.11.	GEOLOGIA Y USO DEL SUELO	264
8.3.1.12.	RECURSOS HÍDRICOS	268
8.3.1.13.	VEGETACIÓN Y HABITATS	269
8.3.1.13.1.	Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)	269
8.3.1.13.2.	Degradación de la vegetación	270
8.3.1.13.3.	Afección a hábitats de interés	270
8.3.1.13.4.	Afección a flora amenazada	270
8.3.1.13.5.	FAUNA	271
8.3.1.13.5.1.	Afección o pérdida de hábitat	272
8.3.1.13.5.2.	Avifauna	273
8.3.1.13.5.3.	Molestias a la fauna	274
8.3.1.13.5.4.	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	274
8.3.1.13.5.5.	Modificación del hábitat y el efecto barrera	274
8.3.1.13.5.6.	Riesgo de electrocución	275
8.3.1.13.5.7.	Riesgo de colisión contra los cables del tendido eléctrico	275
8.3.1.14.	PAISAJE	276
8.3.1.15.	ESPACIOS Y ELEMENTOS NATURALES DE INTERÉS	277
8.3.1.16.	PARIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	277
8.3.1.17.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	278
8.4.	ANÁLISIS DE IMPACTOS	278
8.4.1.	Fase de ejecución	278
8.4.2.	Fase de explotación	280
8.4.3.	Fase de desmantelamiento:	282

8.5. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO.....	283
8.5.1. Fase de ejecución.....	283
8.5.2. Fase de explotación.....	285
8.5.3. Fase de desmantelamiento:.....	287
8.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	287
8.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES.....	290
8.8. IMPACTOS EN FASE DE EJECUCIÓN	294
8.8.1. Calidad atmosférica.....	294
8.8.1.1. Contaminación acústica.....	294
8.8.1.2. Emisión de gases y partículas	295
8.8.1.3. Geología, geomorfología y suelos.....	296
8.8.1.3.1. Movimiento de tierras.....	296
8.8.1.3.2. Ocupación del suelo.....	297
8.8.1.3.3. Compactación, erosión y contaminación del suelo	297
8.8.1.3.4. Hidrología.....	298
8.8.1.3.4.1. Alteración de la escorrentía superficial	298
8.8.1.3.4.2. Contaminación de las aguas.....	299
8.8.1.3.5. Vegetación	300
8.8.1.3.5.1. Destrucción directa	300
8.8.1.3.5.2. Daños indirectos sobre la vegetación circundante.....	301
8.8.1.3.6. Fauna.....	302
8.8.1.3.6.1. Alteración de hábitats faunísticos.....	302
8.8.1.3.6.2. Molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés.....	303
8.8.1.3.7. Figuras de protección ambiental.....	305
8.8.1.3.7.1. Afección a los Hábitats de Interés Comunitario	305
8.8.1.3.7.2. Afección a Planes de Gestión de Especies.....	305
8.8.1.3.8. Medio Socioeconómico	306
8.8.1.3.8.1. Población	306
8.8.1.3.8.2. Empleo e Inversiones	307
8.8.1.3.9. Paisaje	308
8.8.1.3.10. Patrimonio Cultural.....	309
8.8.1.4. IMPACTOS EN FASE DE EJECUCIÓN	310



8.8.1.4.1.	Calidad atmosférica.....	310
8.8.1.4.1.1.	Contaminación acústica.....	310
8.8.1.4.1.2.	Emisión de gases y partículas.....	311
8.8.1.4.2.	Geología, geomorfología y suelos.....	312
8.8.1.4.2.1.	Ocupación del suelo.....	312
8.8.1.4.2.2.	Compactación, erosión y contaminación del suelo	313
8.8.1.4.3.	Hidrología.....	314
8.8.1.4.3.1.	Contaminación de las aguas.....	314
8.8.1.4.4.	Vegetación	315
8.8.1.4.4.1.	Daños indirectos sobre la vegetación circundante.....	315
8.8.1.4.5.	Fauna.....	316
8.8.1.4.5.1.	Alteración de hábitats faunísticos.....	316
8.8.1.4.6.	Molestias producidas sobre las especies de interés	317
8.8.1.5.	Figuras de protección ambiental	318
8.8.1.5.1.	Afección a los Hábitats de Interés Comunitario	318
8.8.1.5.2.	Afección a Planes de Gestión de Especies.....	319
8.8.1.5.3.	Medio Socioeconómico	320
8.8.1.5.3.1.	Población	320
8.8.1.5.3.2.	Empleo e Inversiones	321
8.8.1.5.4.	Paisaje	322
8.8.1.6.	IMPACTOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO	323
8.8.1.6.1.	Calidad atmosférica.....	323
8.8.1.6.1.1.	Contaminación acústica.....	323
8.8.1.6.1.2.	Emisión de gases y partículas.....	324
8.8.1.6.2.	Geología, geomorfología y suelos.....	325
8.8.1.6.2.1.	Movimiento de tierras.....	325
8.8.1.6.3.	Hidrología.....	326
8.8.1.6.3.1.	Contaminación de las aguas.....	326
8.8.1.6.4.	Vegetación	327
8.8.1.6.4.1.	Daños indirectos sobre la vegetación circundante.....	327
8.8.1.6.5.	Fauna.....	328
8.8.1.6.5.1.	Molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés.....	328
8.8.1.6.6.	Ámbito protección especies catalogadas.....	329
8.8.1.7.	Medio Socioeconómico	330

8.8.1.7.1.	Población	330
8.8.1.7.1.1.	Empleo e Inversiones	331
8.8.1.7.2.	Paisaje	332
9.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	335
9.1.	MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN	335
9.1.1.	Protección de la calidad atmosférica	335
9.1.1.1.	Prevención de la contaminación acústica	335
9.1.1.2.	Protección de la emisión de gases y partículas	337
9.1.2.	Protección de la geología, geomorfología y los suelos	338
9.1.2.1.	Movimientos de tierras	338
9.1.2.2.	Control de ocupación de suelos	339
9.1.2.3.	Prevención de la compactación, erosión y contaminación de suelos	340
9.1.3.	Protección de la hidrología	341
9.1.3.1.	Alteración de la escorrentía superficial	341
9.1.3.2.	Contaminación de las aguas	342
9.1.4.	Protección de la vegetación	343
9.1.4.1.	Destrucción directa	343
9.1.4.2.	Daños indirectos sobre la vegetación circundante	344
9.1.5.	Protección de la fauna	345
9.1.5.1.	Protección de los hábitats faunísticos	345
9.1.5.2.	Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés	345
9.1.6.	Protección a Figuras de Protección Ambiental	346
9.1.6.1.	Protección de los Hábitats de Interés Comunitario	346
9.1.6.2.	Protección a los objetivos de conservación de los Planes de Gestión de Especies	347
9.1.7.	Medio socioeconómico	349
9.1.7.1.	Población	349
9.1.8.	Paisaje	350
9.1.9.	Patrimonio Cultural	351
9.2.	MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN	352
9.2.1.	Protección de la geología, geomorfología y suelos	352
9.2.2.	Protección de fauna	353
9.2.2.1.	Alteración de hábitats faunísticos	353



9.2.2.2.	Molestias sobre especies de interés	354
9.2.3.	Protección a figuras de protección ambiental	355
9.2.3.1.	Protección del ámbito de especies catalogadas	355
9.2.3.2.	Protección del paisaje	356
9.3.	MEDIDAS EN FASE DE ABANDONO O DESMANTELAMIENTO	357
9.3.1.	Desmantelamiento del parque fotovoltaico	357
9.3.2.	Restauración e integración paisajística	357
9.3.3.	Protección de la calidad atmosférica	358
9.3.3.1.	Prevención de la contaminación acústica	358
9.3.3.2.	Protección de la emisión de gases y partículas	359
9.3.4.	Protección de la geología, geomorfología y los suelos	360
9.3.5.	Protección de la hidrología. Contaminación de las aguas.....	361
9.3.6.	Protección de la vegetación. Daños indirectos sobre la vegetación circundante	362
9.3.7.	Protección de la fauna.....	363
9.3.7.1.	Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés.....	363
9.3.8.	Protección del medio socioeconómico.....	364
9.3.9.	Protección del paisaje	364
9.4.	OTRAS MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES.....	364
10.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	368
10.1.	FASES Y CONTENIDOS.....	369
10.2.	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	369
10.3.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	370
10.4.	FASE DE EJECUCIÓN	371
10.4.1.	Delimitación mediante balizamiento.....	371
10.4.2.	Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	371
10.4.3.	Conservación de suelos.....	373
10.4.4.	Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	374
10.4.5.	Protección de la vegetación.....	375
10.4.6.	Protección de la fauna.....	376
10.4.7.	Protección del patrimonio histórico-arqueológico.....	376
10.4.8.	Gestión de residuos	377



10.4.9.	Prevención de incendios.....	378
10.4.10.	Protección del paisaje.....	378
10.5.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	379
10.5.1.	Control de afecciones sobre la Avifauna.....	379
10.5.2.	Control de emisión de ruidos.....	380
10.5.3.	Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje.....	380
10.5.4.	Control de residuos.....	380
10.6.	FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	381
10.7.	EMISIÓN DE INFORMES.....	382
10.8.	PRESUPUESTOS.....	383
10.8.1.	Introducción.....	383
10.8.2.	Estimación del presupuesto del programa de vigilancia ambiental.....	384
11.	EQUIPO REDACTOR.....	385
12.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE DATOS.....	386
12.1.	BIBLIOGRAFÍA.....	386
12.2.	CARTOGRAFÍA.....	386
13.	ANEXOS.....	388
13.1.	ANEXO I CARTOGRAFÍA.....	388
13.2.	ANEXO II DOCUMENTO DE SINTESIS o RESUMEN NO TÉCNICO.....	388

1. INTRODUCCIÓN



1.1. DATOS GENERALES

El presente estudio se realiza a petición de la entidad indicada como PROMOTOR para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN HASTA EL PUNTO DE EVACUACIÓN DE 15 KV EN SET SAN MATEO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MATEO DE GÁLLEGO (ZARAGOZA).

La tramitación de esta instalación se inició con fecha 10 de octubre de 2018, la sociedad SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. depositó un aval por un importe de 360.000 € en cumplimiento del artículo 66 bis del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, para la tramitación la solicitud de acceso a la Red de Distribución del PARQUE FOTOVOLTAICO LEDA de 8,918 MWp.

Con fecha 16 de octubre de 2.018 la empresa SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. solicitó el punto de conexión a EDistribución Redes Digitales S.L.U.

Con fecha 14 de diciembre de 2018 EDistribución Redes Digitales S.L.U responde especificando como punto de conexión: BARRAS 15 kV de la SET SAN MATEO.

Con fecha 25 de enero de 2.019 la empresa SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L. envió a EDistribución Redes Digitales S.L.U la solicitud de aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, del punto de conexión especificado por la citada compañía distribuidora.

Con fecha 26 de junio de 2.019 EDistribución Redes Digitales S.L.U responde concluyendo que la conexión de la planta solar fotovoltaica LEDA es técnicamente viable desde la perspectiva de la red de transporte.

Los datos del parque fotovoltaico objeto de tramitación se resumen en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN	POTENCIA	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	PRODUCTOR
-------------	----------	-------------	-----------	-----------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
---	---	--

FV LEDA	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia total instalada en módulos fotovoltaicos: 8,918MW • Potencia total instalada en inversores: 7 MVA • Potencia instalada según definición del art 3 del RD 413/2014: 7 MW 	San Mateo de Gállego	Zaragoza	SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L.
----------------	--	----------------------	----------	---------------------------------

Tabla 1. Datos de las instalaciones incluidas en el proyecto.

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental comprende los elementos que componen el proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica LEDA (8,918MWp). Estos elementos se relacionan a continuación:

- Adecuación del terreno.
- Montaje e instalación de módulos fotovoltaicos.
- Instalaciones de MT y BT internas del parque.

La metodología empleada para la realización de este estudio es conforme a los contenidos de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, y las modificaciones recogidas en la Ley 9/2018 de 5 de diciembre:

- Se realiza una valoración de las principales alternativas del proyecto y una justificación de la solución adoptada, incluyendo en esta valoración los efectos ambientales de cada alternativa.
- Se realiza una descripción del proyecto detallado de la alternativa seleccionada con el fin de poder identificar las acciones de dicho proyecto que puedan generar efectos ambientales, tanto negativos como positivos.
- Se detalla un análisis del medio ambiente afectado por el proyecto, identificando y valorando los distintos factores ambientales presentes.
- En base a la información obtenida en las etapas anteriores se realiza una identificación de los distintos efectos ambientales que el proyecto puede generar en cada una de sus

fases. Posteriormente se lleva a cabo la evaluación de los efectos identificados determinando su carácter positivo o negativo y su grado de significación.

- Una vez identificados y evaluados los efectos ambientales que genera el proyecto en cada una de sus fases se establecen las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir, eliminar o compensar, en medida de lo posible, los impactos negativos que se generan.
- Por último, se redacta un programa de vigilancia y seguimiento ambiental que asegure el cumplimiento y eficacia de las medidas propuestas, así como el control de la aparición de cualquier otra afección ambiental no prevista.
- Se incluye también, (en cumplimiento de la letra d); del art. 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre) un análisis de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales.

1.2. DATOS DEL PROMOTOR

Datos del promotor	
RAZÓN SOCIAL	SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L.
DOMICILIO SOCIAL	C/ Aviación 14 Bajo 1. CP: 41007. Sevilla.
CIF	B90377490
CONTACTO	D. Ignacio San Roque

Tabla 2. Datos del Promotor

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23, apartado 2, que: “2. Solo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso aplicando los criterios establecidos en el anexo III, los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.

c) Cualquier cambio o ampliación de los proyectos y actividades que figuran en los anexos I y II de esta ley ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. En este sentido, se entenderá que producen dichas repercusiones significativas cuando impliquen de forma significativa uno o más de los siguientes efectos:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos de aguas residuales a cauces.

3.º Un incremento significativo en la generación de residuos o un incremento en la peligrosidad de los mismos.

4.º Un incremento significativo de la utilización de recursos naturales.

5.º Una afeción a espacios protegidos de la Red Natura 2000 o una afeción significativa sobre el patrimonio cultural.

d) Los proyectos del anexo I que sirven, exclusiva o principalmente, para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Con fecha 26 de noviembre de 2020, se registró en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificado relativo al Estudio de Impacto Ambiental de la planta solar fotovoltaica “Leda” 7/MWn/8,918 MWp, en el término municipal de San Mateo de Gállego (Zaragoza), promovido por Solarbay Renewable Energy, S.L. motivando la apertura del expediente INAGA 500201/01B/2020/09681. Se recibe la notificación del pago de tasas en diciembre de 2020.

El 1 de marzo de 2021 se publicó anuncio en el “Boletín Oficial de Aragón”, número 44 sometándose el proyecto a información pública.

Mediante resolución de 07 de junio de 2021 el INAGA resuelve **someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria** el proyecto de instalación fotovoltaica “Leda” y su infraestructura de evacuación, en el término municipal de San Mateo de Gállego (Zaragoza), promovido por Solarbay Renewable Energy, S.L.

El proyecto consiste en la construcción del parque solar fotovoltaico y su infraestructura de evacuación común, denominado "LEDA", el cual ocupará una superficie de 16,44 has de un total de 18,47 has.

Por tanto, la tramitación ambiental a desarrollar por el órgano competente será la determinada como **EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA**, y dará lugar a su conclusión mediante la emisión del denominado **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**. En virtud de ello, se revisa con el alcance del documento inicial para cumplir las exigencias de contenido mínimo para la evaluación de impacto ordinaria.

1. El objetivo del presente estudio de impacto ambiental es dar cumplimiento, de forma agregada, a lo establecido en el artículo 26 "Inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental", apartado 1, de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:

"1.- El promotor solicitará el inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto presentado ante el órgano sustantivo de la documentación completa del proyecto y el estudio de impacto ambiental".

2. Para la redacción del presente estudio de impacto ambiental se ha tenido en cuenta el artículo 27 "Estudio de impacto ambiental" de la citada Ley:

"1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental con la información que establece la legislación básica de evaluación ambiental, debiendo contener en todo caso:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, 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.

c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

d) Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

f) Programa de vigilancia ambiental

g) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Asimismo, se ha tenido en cuenta el Anexo VI "*Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II*" de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

La información aportada en el presente documento, por lo tanto, es una evaluación de proyecto, utilizando las distintas fuentes bibliográficas y cartográficas de referencia. En el marco del Estudio de Impacto Ambiental, se aporta también toda la información precisa y se incorporan los trabajos de campo y de detalle necesarios para una correcta y completa evaluación.

1.4. INFORMACIÓN PRELIMINAR

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

- Servicio de Biodiversidad - Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal – Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente - Gobierno de Aragón
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental – Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente - Gobierno de Aragón

2. MARCO LEGAL

El régimen jurídico básico que regula la evaluación ambiental viene definido por el texto consolidado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el ámbito de la legislación autonómica, la legislación de referencia está determinada por la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

A continuación, se incluye la normativa vigente europea, estatal y autonómica que puede ser de aplicación para la realización del presente estudio de impacto ambiental.

Contaminación atmosférica

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Resolución de 15 de marzo, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.

Aguas

- Directiva 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Real Decreto 849/1986, 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 de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley del Agua.
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento 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.
- 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 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, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 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.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- 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.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- 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.
- 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.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- 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 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- 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.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Orden 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).

- Real Decreto 1084/2009, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1381/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica 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, 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.
- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).
- Orden de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2009-2015).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por el que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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.
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014- 2020.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros

de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

Ruidos y vibraciones

- 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 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- 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.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Patrimonio Histórico-Cultural

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de parques culturales de Aragón.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- 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.

Espacios naturales, Flora y Fauna

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias 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.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por el que se modifica la Ley 43/2003, de 24 de noviembre de Montes.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 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.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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.
- Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.
- 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.

- Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- 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 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 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.
- Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- 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.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden de 17 de julio de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por la que se procede a la declaración de singularidad de diecisiete árboles 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 tienen la consideración de árboles singulares.

- 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.

Evaluación de Impacto 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 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Ordenación del territorio

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto 129/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de los Consejos Provinciales de urbanismo.
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

Energía

- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

3. METOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

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

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

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

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

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental.
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el entorno en el que actúa.

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



Finalmente, se ha incluido un Plan de Restauración de la zona afectada y un Plan de Vigilancia Ambiental, con el fin de añadir garantías a la correcta ejecución ambiental del proyecto.

4. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

4.1. Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un conjunto instalaciones de generación de energía eléctrica constituida por la Planta Solar Fotovoltaica “LEDA” de 8,918 MWp y el sistema de evacuación hasta el punto de conexión en las barras 15k de la SET San Mateo en el término municipal de San Mateo de Gállego.

4.2. Emplazamiento

Las coordenadas del centro de la instalación son:

41º 48' 17.9" N

Huso 30

0º 44' 16.8" W

X: 687.931 Y: 4.630.595

En virtud de todo el conjunto de instalaciones que son objeto de evaluación de impacto ambiental son las siguientes:

1. Parque solare fotovoltaico (PSFV):
 - **FV LEDA** (7MW), 16,44Ha de superficie de ocupación (superficie vallada – poligonal).
2. Líneas Subterráneas de Media Tensión (LSMT):
 - FV LEDA – SET San Mateo, 15kV de tensión, tipo subterránea, longitud aproximada 4394m.

La Planta Solar Fotovoltaica LEDA presenta una superficie de 16,44 ha de superficie vallada perimetral. Según datos del catastro, la superficie total de las parcelas es 18,47 ha, con un uso principal Agrario. La superficie destinada al parque fotovoltaico comprende las siguientes parcelas rústicas del Término Municipal de SAN MATEO DE GÁLLEGO:

Polígono	Parcela	Superficie Totales (Has)	Superficie valladas (Has)	Referencia Catastral
507	34	1,79	1,57	50238A507000340000FI

507	85	0,99	0,89	50238A507000850000FP
507	86	2,78	2,38	50238A507000860000FL
508	02	0,60	0,44	50238A508000020000FM
508	03	1,03	0,95	50238A508000030000FO
508	04	0,53	0,49	50238A508000040000FK
508	05	0,96	0,82	50238A508000050000FR
508	20	9,79	8,90	50238A508000200000FH
TOTAL		18,47	16,44	

Tabla 3. Superficie y referencias catastrales parcelas del proyecto

El acceso a las instalaciones se realizará desde la Carretera autonómica A-1106, así como a través de la red de caminos rurales existentes.

En relación con la ubicación del parque fotovoltaico, las variables consideradas para el estudio realizado están relacionadas con el emplazamiento de la instalación y sus posibles afecciones al territorio. Se han considerado diversos aspectos influyentes:

- Recurso solar.
- Compatibilidad con Normas Subsidiarias del Planeamiento Urbanístico Municipal de San Mateo de Gállego.
- Localización en espacios de interés ambiental.
- Presencia de especies de interés comunitario, o de fauna y/o flora protegida.
- Presencia de vegetación natural.
- Presencia de vías pecuarias o elementos del patrimonio arqueológico.
- Red hidrográfica.
- Proximidad a núcleos urbanos de población.
- Estudio de accesos.
- Orografía.
- Usos del suelo.
- Parcelas catastrales.
- Proximidad a líneas eléctricas de evacuación existentes.

A continuación, se presenta una implantación de conjunto que representa la disposición de los parques en el área de estudio del proyecto:



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN

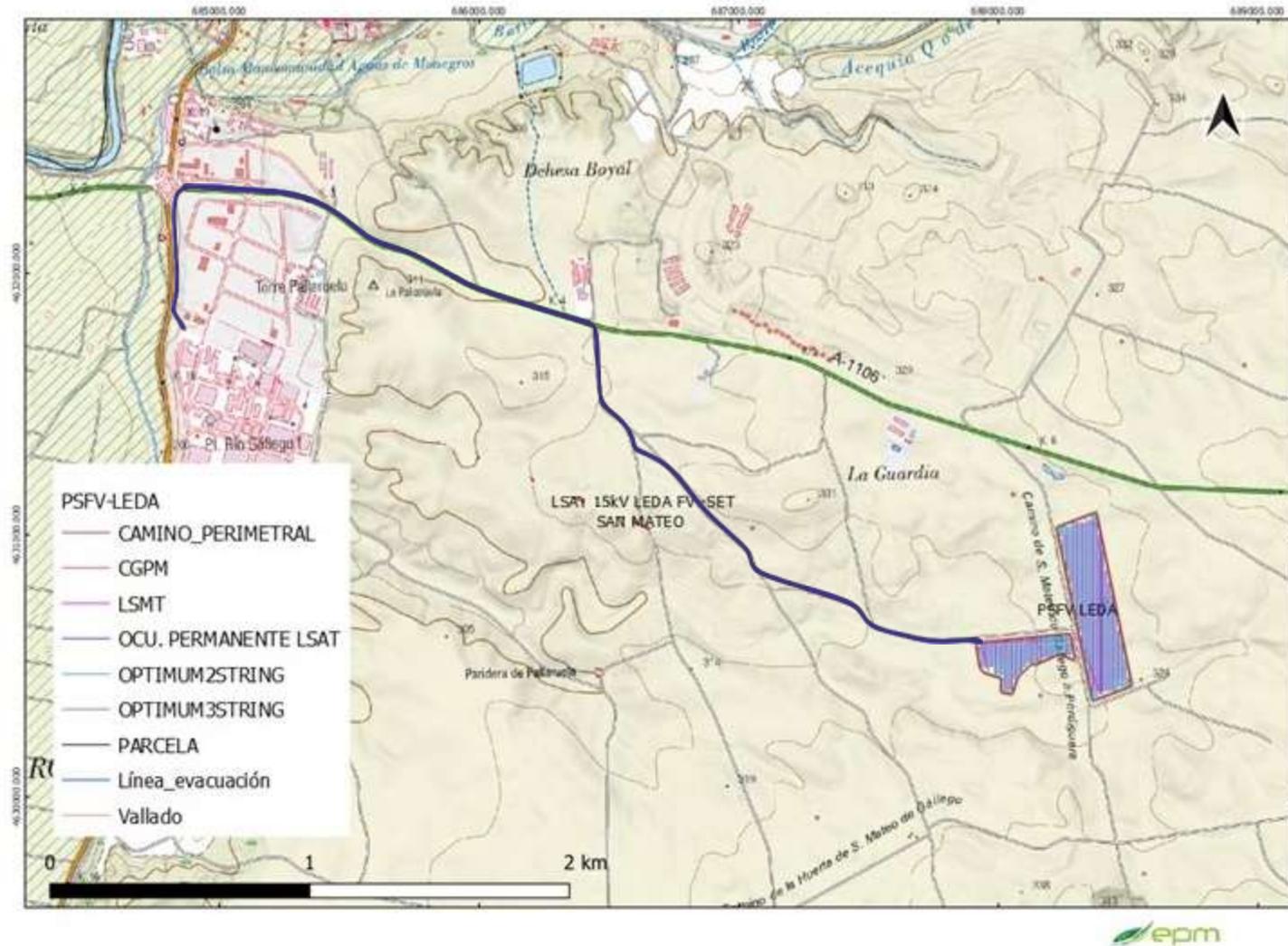


Figura 1. Ubicación de las instalaciones que componen el proyecto.

Las coordenadas UTM (ETRS89 huso 30) de los vértices de la poligonal que engloba toda la superficie de ocupación del conjunto de parques solares fotovoltaicos son las siguientes:

Nº vértice	UTMx	UTMY
1	688384	4631094
2	688530	4630416
3	688373	4630368
4	688322	4630511
5	688241	4630530
6	688129	4630499
7	688063	4630395
8	688001	4630400
9	688001	4630450
10	687955	4630462
11	687918	4630484
12	687916	4630584
13	688318	4630646
14	688225	4631036
15	688225	4631036

Tabla 4. Coordenadas UTM (ETRS89) referidas al huso 30 de los vértices de la poligonal del parque

Nº vértice	UTMx	UTMY
1	687929	4630596
2	687906	4630604
3	687789	4630593
4	687737	4630594
5	687689	4630602
6	687603	4630622



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

7	687540	4630638
8	687512	4630650
9	687484	4630680
10	687458	4630717
11	687433	4630732
12	687426	4630735
13	687364	4630755
14	687094	4630841
15	687076	4630850
16	687062	4630864
17	687052	4630881
18	687046	4630906
19	687034	4630934
20	686869	4631084
21	686820	4631143
22	686791	4631182
23	686756	4631220
24	686716	4631260
25	686692	4631275
26	686597	4631320
27	686592	4631348
28	686579	4631378
29	686566	4631399
30	686545	4631426
31	686506	4631459
32	686475	4631485
33	686463	4631510
34	686458	4631555
35	686441	4631738



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

36	686434	4631795
37	686026	4631917
38	685984	4631931
39	685957	4631940
40	685857	4631996
41	685739	4632058
42	685687	4632076
43	685617	4632096
44	685566	4632121
45	685464	4632199
46	685385	4632246
47	685339	4632265
48	685302	4632275
49	685249	4632286
50	685207	4632291
51	685124	4632294
52	685093	4632294
53	684869	4632302
54	684834	4632268
55	684830	4632239
56	684831	4632169
57	684836	4632068
58	684848	4631945
59	684846	4631886
60	684835	4631809
61	684866	4631764
62	684871	4631746
63	684878	4631745

Tabla 5. Coordenadas UTM (ETRS89) referidas al huso 30 de los vértices del trazado de la LMST

En los planos 01 "Situación", 02.0 "Emplazamiento general" y 02.1 "Emplazamiento detalle", se puede consultar la localización del proyecto del presente estudio de impacto ambiental.

5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El proceso de elección del emplazamiento del parque y del trazado de la línea es un proceso de selección y decisión multicriterio que permite al PROMOTOR no solo concretar cual es el proyecto que pretende ejecutar sí no determinar que alternativa es la que resulta medioambiental más sostenible de entre las alternativas posibles con viabilidad técnico-económica.

La consideración de los condicionantes ambientales permite minimizar al máximo el número de impactos potenciales, su magnitud e intensidad, de forma que queda descartada cualquier zona que implique la existencia de impactos de carácter severo a crítico o incompatibilidades con cualquiera de los factores del medio.

El PROMOTOR ha valorado las alternativas viables con los condicionantes ambientales, pero también han tenido en consideración las sugerencias efectuadas por los técnicos del Gobierno de Aragón, así como la información remitida en la información ambiental solicitada para este proyecto.

Como se verá a lo largo del presente estudio de alternativas, por las alternativas analizadas finalmente se ha definido una configuración del proyecto que minimizara su impacto ambiental.

5.1. CONDICIONANTES BÁSICOS PARA LA DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

El punto de partida del estudio de alternativas es definir un primer radio de implantación a partir del cual comenzar la concreción de emplazamiento de los parques. Para este análisis se determinó que el ámbito del estudio debía un búfer de 10km de distancia desde el punto al cual se debe evacuar la energía generada que producir los parques fotovoltaicos, esto es la ubicación de la SE San Mateo. El parque fuera de este ámbito de estudio sería a la postre estéril por cuanto la distancia de las líneas de evacuación de energía harían el proyecto económicamente inviable.

El segundo condicionante es la disponibilidad de suelos que cumplan una serie de criterios técnicos para albergar las instalaciones del parque fotovoltaico como son la superficie necesaria, la topografía del terreno, la disponibilidad de recurso solar, etc.

El tercer condicionante resulta de los criterios medioambientales. Estos factores restringen por razones ambientales de distinta índole la superficie disponible en el ámbito de estudio y pueden condicionar la compatibilidad de la implantación de los parques y sus infraestructura de evacuación.

Finalmente, una vez seleccionado el punto de generación de la energía (emplazamiento de los parques) y siendo fijo el punto de destino donde evacuar la energía producida se debe analizar el trazado para las líneas de evacuación. Es decir, concretar el sistema de evacuación.

Así como hemos indicado el estudio de las alternativas viene definido por cuatro elementos principales:

- Punto de acceso a la Red de Distribución
- Parque fotovoltaico seleccionado
- El trazado de la línea de evacuación sobre el territorio

En otras palabras, el estudio de alternativas parte de la ubicación propuesta del parque fotovoltaico a desarrollar y del punto de conexión como destino y la definición del trazado de la línea de evacuación.

5.1.1. Punto de conexión

El punto y condiciones técnicas de la conexión a la red de distribución se ajustarán a lo dispuesto por la Compañía EDistribución Redes Digitales S.L.U en el siguiente punto:

Potencia solicitada	8,9298 MWp
Potencia pico de la instalación	8,918 MWp
Potencia nominal de la instalación	7 MWn
Punto de conexión	<i>Barras 15 kV SET SAN MATEO</i>
Coordenadas aproximadas UTM del punto de conexión ETRS-89	<i>UTM - Huso 30, X=684.893; Y=4.631.739</i>
Tensión nominal	15 kV
Potencia de cortocircuito máxima de diseño	650MVA

En el caso del parque fotovoltaico tienen igual de importancia a la hora de proyectar, tramitar y construir las infraestructuras propias del parque fotovoltaico como las infraestructuras de evacuación. La minimización de estas infraestructuras de evacuación es muy importante a la hora de determinar la viabilidad ambiental de un parque fotovoltaico, por lo que deberá potenciarse aquel sistema de evacuación que afecte menos al espacio, priorizándose tendidos eléctricos unificados, de menor longitud y de mayor viabilidad ambiental.

5.1.2. Emplazamiento del parques fotovoltaico

Para minimizar el impacto ambiental de este proyecto se valoraron las zonas viables en las se deben analizar y plantear diferentes alternativas, de manera que, tras un análisis previo y una corroboración en campo, se pueda conseguir un emplazamiento sostenible y técnicamente viable. Para ello, se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final, que son los siguientes:

- Aprovechamiento del máximo potencial solar de la zona.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar el parque solar fotovoltaico con la potencia asignada en el emplazamiento.
- Viabilidad de conexión al punto de acceso.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas (Tanto la planta fotovoltaica como su tendido de evacuación)
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental previa.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto fotovoltaico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.

- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, evitar afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico, potenciando las zonas agrícolas exentas de vegetación natural.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de las zonas agrícolas (desprovistas de vegetación natural). Ajustar máximo a la orografía, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios con protección medioambiental.
- Evitar la afección a las vías pecuarias y minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Se evitará o minimizará la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.
- Acuerdos con la propiedad.

Todos estos condicionantes y requisitos determinan el emplazamiento seleccionado de las zonas que resultan factibles de albergar el emplazamiento del parque

5.1.3. Trazado de las líneas eléctricas

La solución de evacuación viene definida por cuatro elementos principales:

- Ocupación espacial: Se intenta no sobreafectar a un territorio con la dispersión de áreas eólicas, fotovoltaicas y las líneas existentes.
- Número y longitud de los tendidos: Se valora positivamente la compactación de parques fotovoltaicos próximos territorialmente en una infraestructura de evacuación común, priorizando el menor número de tendidos y la menor longitud de estos.
- Condicionantes técnicos-constructivos derivados de la aplicación del reglamentos técnicos y de sus instrucciones técnicas complementarias.
- Aprovechamiento de pasillo de infraestructuras, sobre todo aprovechamiento de zonas y territorios afectados por líneas eléctricas existentes.

La valoración de distintos trazados con un mismo origen, el parque fotovoltaico, y con mismo destino, el punto de conexión determina que análisis posible solo sea de variantes sobre un trazado predefinido. La valoración de distintos puntos de origen de la línea de evacuación permite un análisis crítico de trazados que no de variantes. Puesto que en este proyecto se han

definido alternativas completas de emplazamiento al seleccionarse la situación del parque queda determinada de manera unívoca el trazado de la línea.

5.2. DISEÑO DE ALTERNATIVAS

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

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

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

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

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados. Se ha tomado en consideración la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio. Se han excluido zonas que harían inviable la realización del proyecto. No se proyectan los parques sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intenta realizar el proyecto lo más alejado posible de los núcleos de población presentes dentro del ámbito de estudio.

Por otro lado, se ha considerado la orografía. Se han analizado los terrenos en el área de estudio para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intenta dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno.

El principal objetivo de la selección de emplazamientos es la minimización de los impactos medioambientales que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial

protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...). No considerarlo así haría inviable el proyecto.

Se evita, en la medida de lo posible, la afección a la vegetación natural. El proyecto se implanta dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se prioriza la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.

Como criterio se adopta respetar la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.

Se ha realizado en la implantación un estudio de los accesos con el objeto de minimizar la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.

El proyecto se ha definido para minimizar su impacto paisajístico. Se pretende reducir, en lo posible, que los parques puedan ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseña de forma que discorra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,) para que el impacto paisajístico sea menor.

Asimismo, se evita con la implantación, en lo posible, el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

Respecto de la línea, podemos clasificar los condicionantes del proyecto en dos tipos:

- Condicionantes técnicos: son aquellos que expresan la oposición a la realización del proyecto por los riesgos y problemas que el elemento ambiental o estrictamente técnico plantea a la viabilidad del proyecto.
- Condicionantes ambientales: son aquellos elementos que, por sus características particulares, presentan fuertes restricciones e incluso oposición a la construcción o presencia del tendido eléctrico por la afección que causarían sobre el medio. Entre los condicionantes ambientales se encuentran la morfología del terreno, los usos del suelo (urbanos, agrícolas, forestales y mineros), la vegetación y la flora catalogada, las áreas de importancia para la avifauna, los espacios protegidos, los núcleos de población, los enclaves de alto valor paisajístico muy frecuentados, elementos del patrimonio, etc.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, introduce nuevos condicionantes a tener en cuenta en los estudios de alternativas.

En concreto determina:

- La realización de un examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas de entre aquellas que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
- Un examen multicriterio de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales.

Es decir, la selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

- Respecto a la alternativa 0 o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo con la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

Esto significa que:

1. La alternativa propuesta debe ser viable a nivel ambiental, no pudiéndose comparar alternativas que no sean viables técnica o ambientalmente con la solución finalmente seleccionada.

2.- La alternativa propuesta debe quedar suficientemente justificada como la mejor alternativa de todas las estudiadas.

3.- La alternativa 0 o de no actuación debe quedar perfectamente justificada también desde un punto de vista ambiental y debe ser comparada con las mejoras que la alternativa seleccionada introduce en el medio natural.

En el estudio global de alternativas de la planta, y analizando el proyecto en su conjunto, se debe llegar a la conclusión que finalmente la alternativa seleccionada sea la más viable a nivel técnico y ambiental y que también supera, a nivel medioambiental y técnico-económico-social, a la alternativa 0 o de no intervención.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

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

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

Los aspectos ambientales por considerar incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción como la ubicación del parque y su infraestructura de evacuación asociada.

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

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados. Se ha tomado en consideración la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio. Se han excluido zonas que harían inviable la realización del proyecto. No se proyectan las instalaciones sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intenta realizar el proyecto lo más alejado posible de los núcleos de población presentes dentro del ámbito de estudio.

Por otro lado, se ha considerado la orografía. Se han analizado los terrenos en el área de estudio para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intenta dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno.

El principal objetivo de la selección de emplazamientos es la minimización de los impactos medioambientales que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...). No considerarlo así haría inviable el proyecto.

Se evita, en la medida de lo posible, la afección a la vegetación natural. El proyecto se implanta dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se prioriza la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.

Como criterio se adopta respetar la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.

Se ha realizado en la implantación un estudio de los accesos con el objeto de minimizar la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.

El proyecto se ha definido para minimizar su impacto paisajístico. Se pretende reducir, en lo posible, que los parques puedan ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseña de forma que discurra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,) para que el impacto paisajístico sea menor.

Asimismo, se evita con la implantación, en lo posible, el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

Respecto de la línea, podemos clasificar los condicionantes del proyecto en dos tipos:

- Condicionantes técnicos: son aquellos que expresan la oposición a la realización del proyecto por los riesgos y problemas que el elemento ambiental o estrictamente técnico plantea a la viabilidad del proyecto.
- Condicionantes ambientales: son aquellos elementos que, por sus características particulares, presentan fuertes restricciones e incluso oposición a la construcción o presencia del tendido eléctrico por la afeción que causarían sobre el medio. Entre los condicionantes ambientales se encuentran la morfología del terreno, los usos del suelo (urbanos, agrícolas, forestales y mineros), la vegetación y la flora catalogada, las áreas de importancia para la avifauna, los espacios protegidos, los núcleos de población, los enclaves de alto valor paisajístico muy frecuentados, elementos del patrimonio, etc.

Se consideran condicionantes técnicos todas las especificaciones técnicas y todas las limitaciones de distancia que la reglamentación técnica impone a los trazados eléctricos: distancias del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación, a líneas ya existentes, la existencia de riesgos geotécnicos, otras infraestructuras, etc.

La consideración de los condicionantes ambientales permite minimizar al máximo el número de impactos potenciales, su magnitud e intensidad, de forma que queda descartada cualquier zona que implique la existencia de impactos de carácter severo a crítico o incompatibilidades con cualquiera de los factores del medio.

5.3. Alternativas planteadas

En este epígrafe se realiza un estudio de alternativas contempladas para el parque, siendo el objetivo de este, seleccionar aquella que técnica, económica y ambientalmente sea compatible. El primer paso ha consistido en la evaluación previa de las opciones existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes elecciones.

Los factores limitantes de las posibilidades para plantear el parque fotovoltaico es el relativo a la disponibilidad de los terrenos circundantes, el uso original de los mismos, su valor ecológico, entre otros.

A continuación, se analizarán las alternativas, impactos y conclusión sobre la solución adoptada para el parque y el trazado de la línea.

5.3.1. Análisis previo del emplazamiento del parque

Como ya analizamos previamente, uno de los factores determinantes del emplazamiento del parque es la disponibilidad de terrenos en superficie necesaria y con condiciones técnicas favorables. La optimización de la superficie del parque es una variable para tener en cuenta en la definición de su emplazamiento. El parque objeto del presente proyecto tendrá una potencia instalada de 7MW y para ello se requiere ocupar una superficie útil de entre 15 y 20Ha en función de la orografía del terreno donde se implanten.

Hace falta una superficie compacta y adyacente entre sí (para evitar dispersión que suponga aumentar los impactos) con una superficie global de, al menos, esas 80 has y que sea técnicamente sean aptas para la instalación del parque, y por tanto cumpla con los siguientes condicionantes:

- Niveles de irradiación solar. Deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.
- Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar en dirección Sur-Este ni Sur-Oeste con una inclinación superior a 10º en la incidencia del sol sobre los terrenos.
- La zona debe ser lo más llana posible.
- Facilidad de acceso (próximas a carreteras y con caminos de acceso construido y apto para el paso de vehículos y maquinaria).
- Proximidad a un punto de evacuación de la energía producida, en este caso correspondiente a la SET de destino.
- En zonas de baja productividad agrícola (para evitar afectar a zonas de regadío o de alto valor agronómico).
- Zonas desprovistas de valores naturales y a ser posibles transformadas.

Del total territorial analizado (en un radio de 10 km de la SET San Mateo 15kV) se determinaron las áreas técnicamente aptas para la instalación del parque.

Además de las ya detalladas en el punto anterior y determinada el área viable de implantación se tendrá en cuenta para la selección de la ubicación del parque los siguientes condicionantes:

- Compatibilidad urbanística y afección a la población: en general, se priorizan terrenos antropizados y próximos a infraestructuras, industrias u otras plantas solares fotovoltaicas o infraestructuras viarias o industriales.

- Criterios técnicos: se priorizan espacios bien orientados al recurso solar, en concreto a direcciones Sur y Sureste, como parcelas llanas o poca pendiente y no sombreadas por terrenos de mayor altura u obstáculos naturales o artificiales (construcciones, plantaciones lineales de altura, etc.)
- Criterios constructivos: se rechazan los emplazamientos de topografía accidentada, con un perfil longitudinal en las zonas de implantación de abrupto o aquellos con pendientes superiores al 8%. Se priorizan emplazamientos llanos con pendientes inferiores al 6%. Se rechazan aquellos emplazamientos con condicionantes geotécnicos o litográficos (estabilidad de terrenos, zonas inundables y otros) que condicionen la obra civil y aquellas áreas las cuales por características propias hacen inviable el desarrollo de una instalación fotovoltaica con carácter general.
- Accesos viarios: se prioriza la facilidad de acceso para vehículos especiales desde carreteras cercanas y la existencia de accesos rodados al parque. Se rechazan aquellas áreas que debido al estado del sistema viario (carreteras) es imposible el transporte de los elementos que componen un parque solar.
- Potencia mínima instalable: se priorizan espacios que permitan implantar instalaciones de la mayor potencia posible, descartándose por motivos técnico-ambientales-económicos áreas que impliquen implantaciones inferiores a los 49,4 MW proyectados para el parque en conjunto, lo que supone una superficie útil superior a 80 ha.
- Infraestructuras de evacuación: se prioriza la menor distancia y la facilidad de construcción del sistema de evacuación, primando el sistema soterrado sobre el aéreo.
- Ocupación y usos de la parcela: se prioriza parcelas de cultivos herbáceos de secano sobre cualquier otros cultivo, rechazándose parcelas con cultivos tipo olivar o viña.

Alternativa 0 y evolución probable de la zona en caso de no realización del proyecto

La alternativa 0 o “de no actuación” supondría la no construcción de la planta solar. Como indicamos en el EsIA la construcción de instalaciones productoras de energía eléctrica a partir de renovables resulta imprescindible para disminuir la dependencia actual de combustibles fósiles. La no realización del proyecto implicaría que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose mediante recursos convencionales. Esto tiene implicaciones directas sobre el cambio climático por la generación de gases de efecto invernadero. Si la electricidad se genera a partir de la energía nuclear el problema es la producción de residuos nucleares, con los riesgos que eso conlleva.

La no actuación repercutiría de forma negativa en el aprovechamiento del recurso solar para la producción de energía eléctrica o el elemento socioeconómico, elemento que debe analizarse ambientalmente.

Se debe aclarar que la adopción de la alternativa 0 determinaría el incumplimiento de la planificación estratégica a nivel regional y estatal:

- Incumplimiento de la Directiva UE 2018/2001 de 11 de diciembre de 2018, al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, de obtención de generación de energía renovable en el espacio comunitario europeo de al menos el 32% en 2030.
- Incumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante PNIEC) que sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.
- Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030 (Directiva de eficiencia energética publicada en 2012) y Directiva 2018/01 relativa al uso de energía procedente de energías renovables en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.
- Incumplimiento de hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y el libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea

Además, la implantación de este tipo de infraestructuras supone una oportunidad de desarrollo económico de la zona. Genera oportunidades de empleo, rentas para los propietarios de terrenos y tributos para el erario de los municipios. Su no construcción supondría perjuicios a la Comarca en la que se pretende desarrollar. Debemos incidir en que la evolución de los indicadores económicos de la misma evidencia una zona deprimida económicamente cuya principal actividad es la agrícola-ganadera y por tanto esta nueva actividad generaría un nuevo polo de desarrollo económico para la comarca y la región. De no ejecutarse el proyecto objeto de estudio, los terrenos donde se proyectan las instalaciones, mantendrían su estatus actual, no siendo sustituidos por la planta solar fotovoltaica, ni por sus infraestructuras de evacuación.

La construcción de instalaciones que obtengan energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables resulta imprescindible para disminuir la dependencia actual de combustibles fósiles, puesto que además de ser un recurso finito, su explotación resulta perjudicial para el medio ambiente debido a las altas emisiones de gases efecto invernadero que generan.

La ejecución del proyecto frente a la alternativa o:

- Permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.

- Su no construcción supondría el no aumento de la disponibilidad de generación de energía eléctrica, lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Su no construcción supondría el estancamiento de la potencia renovable a instalar, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir dicha energía renovable con otras tecnologías más contaminantes.
- Su no construcción supondría el aumento de las emisiones de CO2 debido a que la no incorporación de tecnologías renovables supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Su no construcción supondría el encarecimiento de la energía lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.

Hay que señalar que además la implantación de infraestructuras fotovoltaicas de producción renovable supone:

- Disminución del impacto ambiental a nivel territorial, nacional y europeo ocasionado por la actividad de generación de electricidad.
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.
- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en la planta solar, hay que considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento de este.
- Nuevos ingresos en impuestos, tanto a nivel regional como local. En concreto permite a los ayuntamientos de los municipios de implantación la obtención de unos ingresos por ICIO e IBI importantes en zonas rurales con dificultad de generar ingresos extraordinarios.
- Abaratamiento de la energía lo que supone un beneficio general para la sociedad civil y un incremento en la competitividad de las empresas nacionales por la disminución del precio energético.

Se debe indicar que tal como se observa en el análisis territorial que la planta se ubica en zonas agrícolas de secano, en una zona muy antropizada y afectadas por otras infraestructuras (carreteras, líneas eléctricas, construcciones agrícolas o industriales aisladas, otras plantas de generación eléctrica renovable como plantas solares o parques eólicos tanto construidas como en promoción, etc.).

La consideración de una Alternativa 0 (la no construcción de la planta solar) no sería viable puesto que con la puesta en marcha del proyecto solar se favorece la mejora de las infraestructuras, sociales y económicos de la zona de implantación, conjugados con la ventaja de tener una serie de ventajas

medioambientales frente a otras fuentes de energía eléctrica tales como centrales de ciclo combinado o centrales de carbón. Entre las ventajas cabe destacar que:

- Reducción global de la emisión de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera lo que contribuye a paliar efectos medioambientales adversos como la lluvia ácida y al efecto invernadero
- Se trata de una producción energética renovable e inagotable, lo que permite no afectar medioambientalmente a otras zonas por extracción de los recursos fósiles necesarios en la emisión de energías no renovables, es decir, no existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (fósiles como carbón, petróleo o gas)
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.
- A ello debe sumarse el que estas plantas renovables por normativa deben:
 - Potenciar la integración medioambiental en el medio donde se ubica mediante aplicación de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias y técnicas de recuperación ambiental en la fase de construcción.
 - Que una vez finalice su vida útil se debe proceder a su desmantelamiento y la restauración de los terrenos a su estado original
- Desde el punto de vista urbanístico y del entorno, el emplazamiento ofrece la ventaja de su alejamiento de los núcleos urbanos y su compatibilidad con las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en cada municipio y con las políticas y normativas técnico-urbanísticas-medioambientales de la Comunidad Autónoma.

Con relación a la evolución prevista de la zona en caso de no ejecutar el proyecto resultan incontestables dos datos objetivos obtenidos del IAEST que habla de la evolución de la zona objeto de estudio en caso de no desarrollarse el proyecto: entre 2010 y 2020 se la superficie agrícola de secano explotada en el municipio se ha reducido un 0,51%. Mientras la superficie de cultivo de secano ha permanecido en torno a las 2.000ha se ha producido una pérdida de biodiversidad por prácticas agrícolas mecanizadas, utilización de fertilizantes químicos y antiplagas y eliminación de laboreo tradicional. Perpetuar esta situación no conllevará a una mejora del estado de conservación de estos hábitat porque su evolución habla por sí sola. Aun cuando se aprobase este nuevo proyecto promovido por SOLARBAY y se restasen las 16 Ha. del proyecto, el cambio de uso de estos terrenos seguiría siendo inferior a las 2.108Ha de San Mateo de Gállego que en 2020 estuvieron destinadas a barbechos o a usos agrícolas sin explotación. **Añadir 16 a 450ha de infraestructuras fotovoltaicas ya autorizada en el entorno del área de estudio representa un 3,5% de superficie respecto a estos nuevos usos y un 0,22% respecto de la superficie del término municipal donde se implanta el proyecto. NO SERÁ POR EL DESARROLLO DE ESTE**

PROYECTO QUE SE ALTERE LA BIODIVERSIDAD DEL ENTORNO CUANDO SE HA APROBADO PROYECTOS COLINDANTES QUE OCUPAN 192 HECTÁREAS. En particular, esta zona se ha convertido en un área destinada a la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y en los próximos 40 años estará afectada por el desarrollo de estos proyectos.

Podría pensarse que la inacción produciría efectos benéficos en el entorno del proyecto, pero lo cierto es que ello dista de ser así. Las proyecciones de la evolución de los recursos naturales en la zona evidencian un claro declive de la calidad del medio natural en el área del proyecto. Y ello no es debido al proyecto que se propone si no a la falta de actuaciones que reviertan la situación. Las inversiones de este proyecto pueden y deben traducirse en mejoras medioambientales para su entorno que contribuyan a la conservación y mejora del medio natural en el que se emplazarán. Así la alternativa de no hacer implica renunciar a actuar a favor de la sostenibilidad ambiental.

Por las razones expuestas, se considera adecuado optar por la construcción de la fotovoltaica, descartándose por tanto la alternativa 0 sin que se crea necesario incorporarla en lo sucesivo.

Alternativas estudiadas para la ejecución del proyecto

Para minimizar el impacto ambiental de este proyecto se valoraron las zonas viables en las se deben analizar y plantear diferentes alternativas, de manera que, tras un análisis previo y una corroboración en campo, se pueda conseguir un emplazamiento sostenible y técnicamente viable. Para ello, se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final, que son los siguientes:

- Aprovechamiento del máximo potencial solar de la zona.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar las plantas solares fotovoltaicas con la potencia asignada a cada emplazamiento.
- Viabilidad de conexión al punto de acceso.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas (Tanto las plantas fotovoltaicas o eólicas como su tendido de evacuación)
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental previa.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto fotovoltaico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.

- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, evitar afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico, potenciando las zonas agrícolas exentas de vegetación natural.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de las zonas agrícolas (desprovistas de vegetación natural). Ajustar máximo a la orografía, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios con protección medioambiental.
- Evitar la afección a las vías pecuarias y minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Se evitará o minimizará la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.
- Acuerdos con la propiedad.

5.4. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

En este epígrafe se realiza un estudio de alternativas del proyecto, siendo el objetivo de este, seleccionar aquella alternativa que técnica, económica y ambientalmente sea compatible. El primer paso ha consistido en la evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Los factores limitantes de las posibilidades para plantear los parques fotovoltaicos son los relativos a la disponibilidad de los terrenos circundantes, el uso original de los mismos, su valor ecológico, etc.

Se han analizado tres alternativas para la configuración del parque:

- Alternativa 1. Consiste en una poligonal del parque FV LEDA que se ubica íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego. Denominaremos a esta variante “EL VEDADO”.
- Alternativa 2: Consiste en una poligonal del parque FV LEDA que se ubica en término municipal de San Mateo de Gállego. Denominaremos a esta variante “FILADA HONDA”.
- Alternativa 3: Consiste en una poligonal del parque FV LEDA que se ubica en término municipal de San Mateo de Gállego. Denominaremos a esta variante “LA GUARDIA”.

A continuación, se desarrolla cada una de las alternativas barajadas.

5.4.1. ALTERNATIVA 1

La poligonal de este parque se inserta íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego. Esta implantación del parque tiene una superficie aproximada de 14,1 ha. Esta poligonal del parque se emplaza en el paraje denominado “EL VEDADO”. Se accede por camino rural desde la carretera autonómica A-1106. Esta alternativa se emplaza en las parcelas rústicas 39, 40, 47, 48 Y 62 del polígono 506 del término municipal de San Mateo de Gállego. El parque se configura en una disposición muy compacta y con seguidores bifaciales. El trazado de esta implantación del parque tiene una longitud de 5721mts y es de tipología área en toda su trayectoria. El trazado de la línea discurre íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego. En la siguiente tabla se resumen los aspectos de esta alternativa:

TIPOLOGIA	CRITERIO	ALTERNATIVA 1
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud de la línea	Aproximadamente 5,7 Km.
TÉCNICO/AMBIENTAL	Impacto ambiental de la línea	Alto. Línea área
TÉCNICO	Otras instalaciones en promoción	Alto
TÉCNICO/AMBIENTAL	Calidad del suelo (Agrología)	Media-baja
AMBIENTAL	Distancia a poblaciones	San Mateo de Gállego: 4,7km Leciñena: 7,3km
AMBIENTAL	Distancia a cauces de importancia	Alejado a 5,8km del Río Gállego
AMBIENTAL	Permeabilidad del terreno	Alta
AMBIENTAL	Distancia a espacios naturales y de interés ambiental	5,8km LIC Bajo Gállego (ES2430077)
AMBIENTAL	Avifauna	Alta. Hábitat estepario. Zonas de alimentación y cría de sisón y avutardas
AMBIENTAL	Superficie forestal	Zona de cultivos y pastizales en zonas abandonadas
AMBIENTAL	Habitats	Sin afección
AMBIENTAL	Avifauna	Zona de protección para tendidos eléctricos
AMBIENTAL	Yacimientos arqueológicos	Sin conocimiento previo
AMBIENTAL	Vías pecuarias	Si (afección a Cañada Real del Portillo a San Mateo de Gállego por LAAT)



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

5.4.2. ALTERNATIVA 2

La poligonal de este parque se inserta íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego. Esta implantación del parque tiene una superficie aproximada de 18,7 ha. Esta poligonal del parque se emplaza en el paraje denominado “FILADA HONDA”. Se accede directamente desde la carretera autonómica A-1106. Esta alternativa se emplaza en la parcela rústica 92 del polígono 508 del término municipal de San Mateo de Gállego (Zaragoza). La disposición de seguidores e inversores del parque es más extensiva y se dispone el número de seguidores con mayor separación entre secciones. La línea de evacuación de esta implantación del parque requiere un trazado de tipo aéreo y con una longitud aproximada de 4750mts. El trazado de la línea discurre íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego.

TIPOLOGIA	CRITERIO	ALTERNATIVA 2
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud de la línea	Aproximadamente de 4,7 Km.
TÉCNICO/AMBIENTAL	Impacto ambiental de la línea	Alto. Línea área
TÉCNICO	Otras instalaciones en promoción	Alta
TÉCNICO/AMBIENTAL	Calidad del suelo (Agrología)	Media
AMBIENTAL	Distancia a poblaciones	San Mateo de Gállego: 4,8km Leciñena: 7,1km
AMBIENTAL	Distancia a cauces de importancia	Alejado
AMBIENTAL	Permeabilidad del terreno	Media-alta
AMBIENTAL	Distancia a espacios naturales y de interés ambiental	5,8km LIC Bajo Gállego (ES2430077)
AMBIENTAL	Avifauna	Alta. Hábitat estepario. Zonas de campeo y alimentación de rapaces. Afección a zona de cría sisón y cortejo de avutardas
AMBIENTAL	Superficie forestal	Zona de cultivos y pastizales en zonas abandonadas
AMBIENTAL	Habitats	Sin afección
AMBIENTAL	Avifauna	Zona de protección para tendidos eléctricos
AMBIENTAL	Yacimientos arqueológicos	Sin conocimiento previo
AMBIENTAL	Vías pecuarias	Si (afección a Cañada Real del Portillo a San Mateo de Gállego por LAAT)

5.4.3. ALTERNATIVA 3

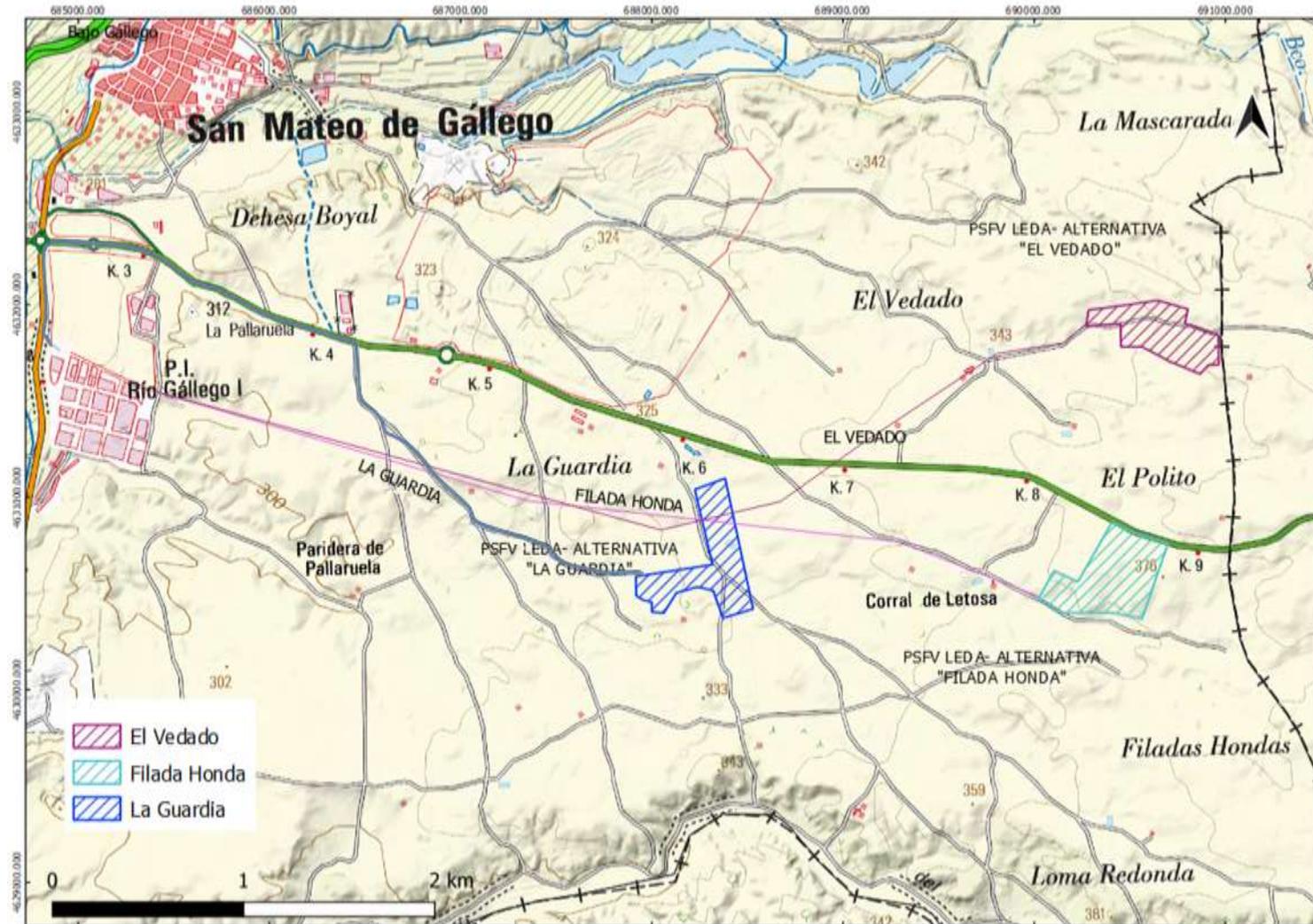
La poligonal de este parque se inserta íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego. Esta implantación del parque tiene una superficie aproximada de 18,4ha. Esta poligonal del parque se emplaza en el paraje denominado “LA GUARDIA”. Se accede por caminos rurales desde la carretera autonómica A-1106. Esta alternativa se emplaza en las parcelas rústicas 2, 3, 4, 5, 20, 34, 85 y 86 del término municipal de San Mateo de Gállego (Zaragoza). La disposición de seguidores e inversores del parque es extensiva y se disponen los seguidores adaptándose al terreno en dos secciones, una este y otra oeste. La línea de evacuación de esta implantación es la de menor longitud y permite una configuración de tipo mixto con tres tramos, dos de ellos subterráneos y uno aéreo. El trazado de la línea discurre íntegramente en el término municipal de San Mateo de Gállego.

TIPOLOGIA	CRITERIO	ALTERNATIVA 3
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud de la línea	Aproximadamente de 4,4 Km.
TÉCNICO/AMBIENTAL	Impacto ambiental de la línea	Bajo. Soterrada
TÉCNICO	Otras instalaciones en promoción	Alta
TÉCNICO/AMBIENTAL	Calidad del suelo (Agrología)	Media-baja
AMBIENTAL	Distancia a poblaciones	San Mateo de Gállego: 2,7 Km al P. I. Río Gállego I Leciñena:8,8km
AMBIENTAL	Distancia a cauces de importancia	Alejado
AMBIENTAL	Permeabilidad del terreno	Media
AMBIENTAL	Distancia a espacios naturales y de interés ambiental	5,4km LIC Bajo Gállego (ES2430077)
AMBIENTAL	Avifauna	Media. Hábitat estepario. Zonas de campeo y alimentación de rapaces. Desarrollo de fotovoltaica. Efectos acumulativos y sinérgicos
AMBIENTAL	Superficie forestal	Zona de cultivos y pastizales en zonas abandonadas
AMBIENTAL	Habitats	Sin afección
AMBIENTAL	Avifauna	Zona de protección para tendidos eléctricos
AMBIENTAL	Yacimientos arqueológicos	Sin conocimiento previo
AMBIENTAL	Vías pecuarias	No

En el siguiente mapa se puede observar la representación superpuesta de las alternativas de configuración de los parques:

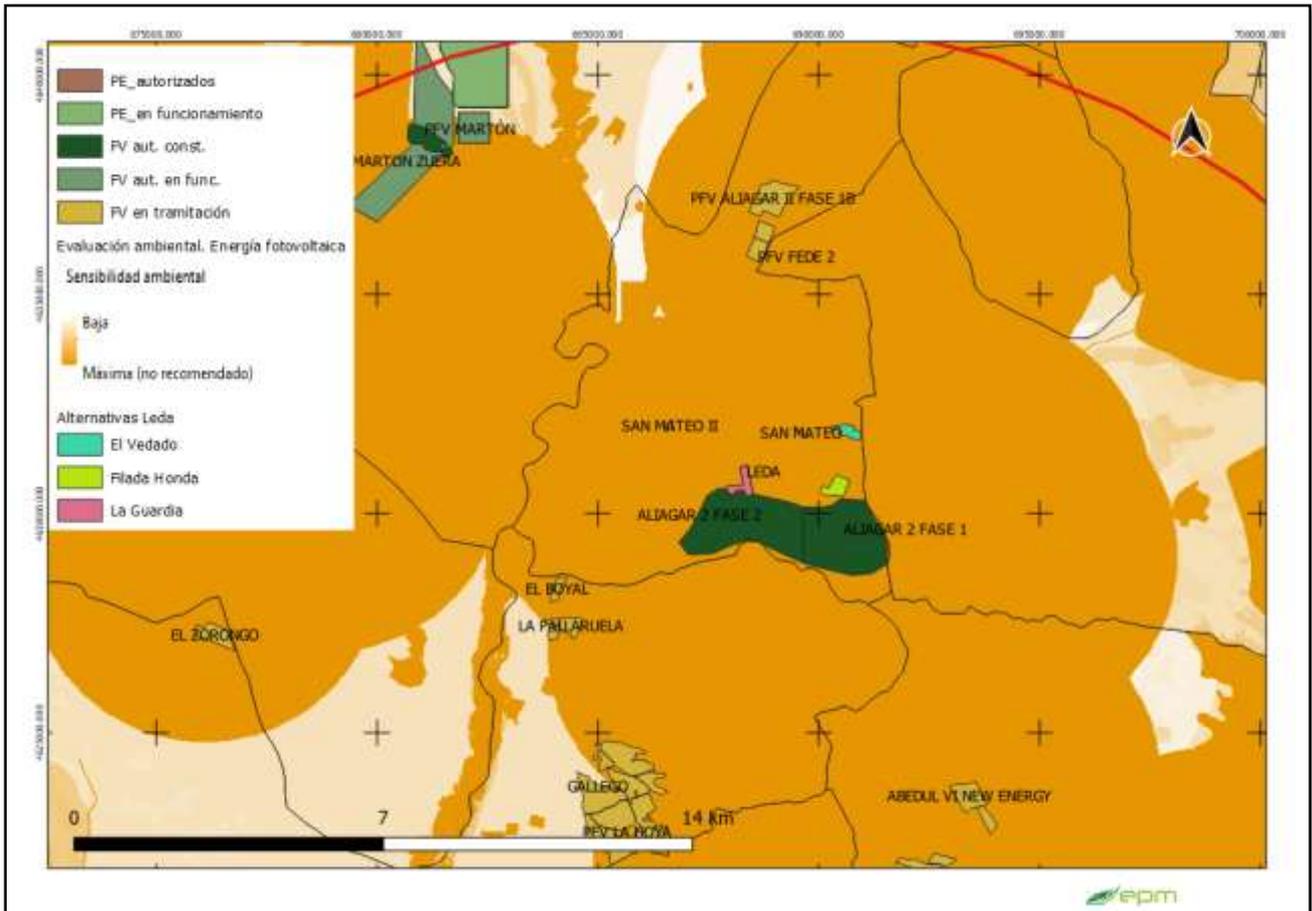


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN



A este análisis multicriterio se sumó un estudio ex post que emplea el Índice de Sostenibilidad Ambiental (ISA) desarrollado por el MITECO para la evaluación de la fotovoltaica. Dicho indicador sintético pretende evaluar la sensibilidad ambiental del territorio nacional con un valor numérico que represente el grado de afección provocado por los proyectos fotovoltaicos al medio ambiente.

Este indicador permite obtener una recomendación que puede ser valorada en la definición del proyecto por parte de su promotor. En el siguiente plano se ilustra el valor del citado indicador:



Del análisis de este indicador exclusivamente podríamos concluir que todas las alternativas planteadas son no recomendadas. Pero ello nos induciría a error por cuanto casi la totalidad de los parques fotovoltaicos ya autorizados, es decir con una declaración de impacto ambiental positiva, y los que en la actualidad se están tramitando se encuentran en zonas con ISA = 0.

Es preciso indicar que el presente modelo es una simplificación de la realidad para poder conocer el territorio desde un enfoque general y estratégico, lo cual no exime del pertinente trámite de evaluación ambiental, y de que se concreten los impactos de cada caso particular y en cada ubicación específica para cada proyecto de energía renovable que se pretenda instalar. Los valores del modelo no prejuzgan el resultado de una declaración de impacto ambiental. Las zonas que presenten una sensibilidad ambiental

de menor grado, según el modelo territorial resultante, no implican directamente que cualquier proyecto allí ubicado vaya a obtener una resolución ambiental favorable. De igual manera, que un proyecto se ubique en una zona con muchos condicionantes ambientales, no significa que vaya a obtener necesariamente una resolución ambiental desfavorable, ya que el proyecto en detalle podría conseguir evitar los impactos que pudieran ser significativos, mediante una adecuada selección de la alternativa de las ubicaciones, con soluciones adaptadas a las necesidades de los valores ambientales concretos, adoptando medidas preventivas y correctoras específicas, etc.

Análisis multicriterio comparativo entre las alternativas de ubicación de la planta

En este epígrafe se adjunta una tabla resumen de los condicionantes, tanto técnicos como ambientales, más destacables para la consideración de la alternativa de menor impacto para determinar el área de implantación de la planta en la zona de estudio.

Se comparan las alternativas mediante un sistema cualitativo, en función de cada uno de los de los criterios considerados para su valoración, ordenados de más favorable a menos favorable para cada uno de los elementos considerados. Este sistema, a diferencia de otros métodos cuantitativos o de identificación, no utiliza valores numéricos ponderados, sino que procede a la ordenación relativa de las alternativas consideradas para el estudio mediante la adjudicación de un valor ordinal en función de su mayor aptitud para acoger las instalaciones.

Para algunos criterios no es posible establecer un orden de prioridad porque varias o todas las alternativas cumplen los requisitos establecidos y se encuentran al mismo nivel. Aquella alternativa que presente una valoración más baja será la más viable a nivel técnico-constructivo y de afección ambiental.

A continuación, se hace una evaluación de las alternativas mediante una matriz de comparación:

TIPOLOGIA	CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud de la línea	3	2	1
TÉCNICO/AMBIENTAL	Impacto ambiental de la línea	3	2	1
TÉCNICO	Otras instalaciones en promoción	1	2	3
TÉCNICO/AMBIENTAL	Calidad del suelo (Agrología)	2	3	1
AMBIENTAL	Distancia a poblaciones	1	3	2
AMBIENTAL	Distancia a cauces de importancia	1	1	1
AMBIENTAL	Permeabilidad del terreno	3	2	1



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

AMBIENTAL	Afección indirecta espacios naturales	3	2	1
AMBIENTAL	Avifauna	3	2	1
AMBIENTAL	Superficie forestal	3	1	2
AMBIENTAL	Habitats	0	0	0
AMBIENTAL	Avifauna	3	2	1
AMBIENTAL	Yacimientos arqueológicos	0	0	0
AMBIENTAL	Vías pecuarias	3	2	1
TOTAL		29	24	16

Conclusión sobre la solución adoptada

Para obtener la máxima minimización ambiental de una nueva infraestructura se deben analizar y plantear diferentes alternativas, de manera que, tras un análisis previo y una corroboración en campo, se pueda conseguir un emplazamiento sostenible y técnicamente viable. Para ello, se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final, que son los siguientes:

- Aprovechamiento del máximo potencial solar de la zona.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar una planta solar fotovoltaica con la potencia asignada a cada emplazamiento.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas (Tanto la planta fotovoltaica como su tendido de evacuación).
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental previa
- Compatibilidad de la realización de este proyecto fotovoltaico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, evitar afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico, potenciando las zonas agrícolas exentas de vegetación natural o arbolado diseminado.



- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de las zonas agrícolas (desprovistas de vegetación natural). Ajustar máximo a la orografía, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras
- Menor impacto paisajístico. Evitar la aparición de sinergias.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios con protección medioambiental.
- Se evitará o minimizará la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.
- Superficie de múltiples parcelas, pero con facilidad de acuerdos con la propiedad y sin presencia de cultivos leñosos (olivo, almendro o viña).

Finalmente, la alternativa seleccionada es la alternativa para ubicación de la planta solar LEDA, siendo la opción que presenta una solución técnica, ambiental y urbanística más viable.

Tras analizar las distintas posibilidades y condicionantes que afectan al proyecto desde el punto de vista medioambiental se concluye lo siguiente:

- Resulta más beneficioso para el medio ambiente la construcción del parque fotovoltaico por la generación de energía eléctrica renovable que su no instalación (alternativa cero).
- Entre las ubicaciones y los diseños del parque analizado se considera más adecuada la alternativa 3.

La alternativa seleccionada, por su mayor compatibilidad con la conservación de los valores ambientales, es la **ALTERNATIVA 3**.

6. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LEDA

El resultado de la definición del proyecto es consecuencia de un proceso de análisis y justificación de alternativas en el que se han tenido en cuenta de forma primordial los factores y limitantes ambientales del mismo.

Ajustándose a lo que marca la normativa de evaluación ambiental estatal y autonómica, se han tomado en consideración tanto la alternativa cero, como las distintas posibilidades de emplazamiento y diseño de proyecto para seleccionar aquella más adecuada y justificada.

Una vez seleccionada la alternativa con menor incidencia ambiental centrémonos en la descripción del parque y su línea de evacuación para una concreción y definición completa del proyecto a evaluar.

Las instalaciones fotovoltaicas convierten la energía que proporciona el sol en energía eléctrica alterna de 660 V, que es inyectada directamente en la red eléctrica de la compañía distribuidora a través de los transformadores y subestación.

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares, montándose estos sobre estructuras móviles de seguimiento. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante inversores. Esta energía se conduce posteriormente a los centros de transformación que elevarán la tensión hasta 15 kV. Desde los centros de transformación partirán las líneas subterráneas de media tensión hasta el punto de conexión (no objeto de este proyecto) en la SET San Mateo (15kV).

6.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

En este apartado se van a describir los componentes que constituyen la planta fotovoltaica LEDA. El sistema fotovoltaico propuesto se divide en los siguientes elementos:

- Sistema de generación con módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina.
- Centros de transformación: Inversores, transformadores, sistema de monitorización, comunicaciones, control de potencia y monitorización de la instalación.
- Líneas eléctricas de baja tensión: cableado y conexiones.
- Líneas eléctricas de media tensión: cableado y conexiones hasta Centro de generación, protección y medida.
- Centro de generación, protección y medida.
- Líneas eléctricas de media tensión: cableado y conexiones hasta el punto de conexión.
- Obra civil: movimiento de tierras, viales, vallado, casetas, canalizaciones baja y media tensión y centro de transformación.
- La línea de evacuación hasta el punto de conexión.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
---	---	--

En siguiente tabla se resumen las características de la instalación objeto del presente proyecto:

PLANTA FOTOVOLTAICA LEDA	
DATOS GENERALES	
PETICIONARIO	SOLARBAY RENEWABLE ENERGY, S.L./ B-90377490
TÉRMINO MUNICIPAL PFV	SAN MATEO DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)
POTENCIA NOMINAL (MWn)	7
POTENCIA INSTALADA (MWp)	8,918
SUPERFICIE DE PANELES INSTALADA (m ²)	42.602
SUPERFICIE VALLADA PFV (ha)	16,44
RATIO ha/MWp	1,843
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA	
ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANUAL (MWh/año)	16.774
HORAS SOLARES BRUTAS (kWh/m ²)	2.152,0
HORAS SOLARES NETAS (kWh/kWp/año)	1.881
PERFORMANCE RATIO (%)	81,89
DATOS TÉCNICOS	
NÚMERO DE MÓDULOS 455 Wp	19.600
STRINGBOX	50
INVERSOR 2.000 kWn	2
INVERSOR 3.000 kWn	1
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	2 de 2.550 kVA – 0,6/15 kV 1 de 3.500 kVA-0,6/15 kV

Tabla 6..Características del PSFV LEDA

6.2. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos seleccionados para su instalación en la planta fotovoltaica LEDA deberán cumplir las recomendaciones del PCT – IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer la siguiente normativa:
 - UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la

- justificación y acreditación presentadas.
- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación:
 - Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
 - Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
 - Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.



- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- Será deseable una alta eficiencia de las células.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Para la ejecución de la Planta Solar de 8,918 MWp se utilizarán módulos fotovoltaicos del fabricante **LONGi SOLAR**, modelo **LR4-72HPH-455M de 455 Wp**.

El total de módulos utilizados en la planta será de **19.600 uds**, lo que supone una potencia instalada total de **8.918 kWp (7 MWn)**.

Los módulos estarán organizados en cadenas o strings, con 28 módulos en serie por string.

Este módulo incorpora células solares que ofrecen las máximas prestaciones posibles en un sistema fotovoltaico para abastecimiento de corriente eléctrica. En su producción se presta mucha atención a la calidad y seguridad, de forma que el fabricante puede garantizar un rendimiento del 93 % para los primeros 10 años y del 84,8 % a los 25 años de funcionamiento.

Al ser todos los módulos del mismo modelo, las características mecánicas de estos módulos solares son las mismas para todas las placas, siendo el marco de aluminio anodizado. Debido a la utilización de un material de buena calidad en los marcos, estos módulos son muy bustos, lo que facilita su montaje.

6.3. ESTRUCTURA DEL SEGUIDOR

La función de la estructura es soportar y fijar los paneles al terreno, además de proporcionar la orientación e inclinación óptima de los mismos, con el objeto de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar.

Los seguidores utilizados en el presente proyecto deberán cumplir las siguientes recomendaciones establecidas en el PCT – IDAE:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
 - La estructura soporte debe resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
-
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
 - Los puntos de sujeción para los módulos fotovoltaicos serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
 - El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
 - La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
 - La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.
- En el caso de utilizarse seguidores solares, éstos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

En la planta fotovoltaica definida en el presente proyecto, los módulos se montarán sobre **seguidores metálicos orientados a un eje Norte-Sur**. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde. Estos seguidores son fabricados por **OPTIMUM TRACKER**, modelo **O-TRACK Hz 2V**, según se especifica en la documentación anexa.

Se proyectan seguidores de 2 y 3 strings, los cuales contendrán 56 y 84 módulos fotovoltaicos respectivamente, en donde los módulos se dispondrán verticalmente en 2 filas.

En total, se instalarán 210 seguidores de 84 paneles (3 strings) y 35 seguidores de 56 paneles (2 strings), por lo que la superficie total de estructuras ocupada en la planta será de 42.602 m².

Cada dos o tres strings se conectarán en paralelo mediante una caja de conexión adecuada. Esta línea de corriente continua se conectará a un Stringbox o cuadro de combinación de strings. En todo el campo fotovoltaico habrá un total de 50 Stringbox convenientemente distribuidos. Del Stringbox saldrá una línea C.C hasta los inversores que se encuentra, en los centros de transformación.

El eje de rotación de los paneles es horizontal, paralelo al suelo, y está orientado dirección Norte – Sur. De esta forma, los paneles pueden hacer un seguimiento del Sol desde el Este al Oeste, es decir, desde el amanecer hasta la puesta del Sol.

Los seguidores disponen de un sistema electrónico de control equipado de un reloj astronómico que controla el tracking $-55^\circ / +55^\circ$, de un sistema de control GPS y de un anemómetro para la seguridad en caso de vientos fuertes. Asimismo, dispone de un sistema de monitorización y comunicación para su control remoto.

Los paneles no están inclinados respecto al plano de elevación del Sol, de forma, que cuando el sol se encuentra en el ángulo de mayor elevación diaria, los paneles se encontrarán inclinados 0° y orientados al Sur, es decir, totalmente horizontales.

El sistema se dimensiona para soportar las cargas máximas de viento y nieve según la normativa de la edificación vigente, permitiendo las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Cada seguidor está fabricado con acero galvanizado en caliente y se ancla al suelo mediante un sistema de hincaposte.

6.4. INVERSOR SOLAR

La corriente continua que llega a cada uno de los strings se conecta a un inversor (elemento de conversión continua a alterna). Incorpora el circuito de control que apaga de forma automática la salida del inversor en caso de desconexión de la red, desviación de la tensión o frecuencia más allá de los límites superior e inferior establecidos.

Los inversores cumplirán las condiciones establecidas en el PCT-IDAE que se detallan a continuación:

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.
- Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
 - Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
 - Autoconmutados.
 - Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
 - No funcionarán en isla o modo aislado.

- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:
 - UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
 - UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
 - IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.
- Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:
 - Cortocircuitos en alterna.
 - Tensión de red fuera de rango.
 - Frecuencia de red fuera de rango.
 - Sobretensiones, mediante varistores o similares.
 - Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
 - Encendido y apagado general del inversor.
 - Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.
- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:
 - El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
 - El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la

potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente.

- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en "vacío") en "stand-by" o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.
- Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

En la planta se instalarán un total de 3 inversores POWER ELECTRONICS, 2 de ellos serán HEMK FS2000K limitado a 2 MW de potencia nominal y otro será el HEMK FS3000K limitado a 3 MW de potencia nominal. Sus características técnicas se amplían en el anexo correspondiente.

La comunicación de los datos incluye la transmisión, el almacenamiento y la posterior visualización de los valores de la instalación fotovoltaica en un PC, mediante el sistema de comunicación predeterminado.

Los inversores utilizados en la instalación serán de la marca "Power Electronics", modelo HEMK FS2000K y HEMK FS3000K. los primeros tienen una potencia nominal de 2.200 kWn a 25°C, con rango de tensiones de entrada MPPT en continua de 849-1.310 V, en nuestra instalación, el inversor HEMK FS2000K tiene una potencia nominal limitada a 2.000 kWn. El HEMK FS3000K tiene una potencia nominal de 3.300 kWn a 25°C, con rango de tensiones de entrada MPPT en continua de 849-1.310 V, en nuestra instalación, el inversor HEMK FS3000K tiene una potencia nominal limitada a 3.000 kWn. La máxima tensión admisible a la entrada DC son 1.500 V, y 2.645



o 3.970A (según sean de 2 o 3 MWn, respectivamente) de máxima corriente continua. Su rendimiento unitario máximo es del 98,5 %, siendo la salida de los inversores de 600 V en trifásica a 50 Hz.

Los centros de transformación se encuentran en las coordenadas (DATUM: ETRS89):

CT1	X: 688.335	Y: 4.631.063	HUSO: 30
CT2	X: 688.396	Y: 4.630.391	HUSO: 30
CT3	X: 687.963	Y: 4.630.479	HUSO: 30

Tabla 7. Coordenadas CT

La distribución de strings de módulos en cada inversor se define a continuación:

Nº de inversor	Modelo	Strings (Uds)	Módulos en Serie	Total Módulos	Potencia Nominal	Potencia Pico
1	HEMK FS3000K	300	28	8.400	3 MW	3,822 MW
2	HEMK FS2000K	200	28	5.600	2 MW	2,548 MW
3	HEMK FS2000K	200	28	5.600	2 MW	2,548 MW

Tabla 8. Distribución de strings en el inversor.

6.5. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para este proyecto, se utilizarán 3 centros de transformación **MV SKID** con una relación de transformación 15/0,600 kV, en este caso concreto se van a emplear el MVS2550[L] y el MVS3500[L].



Ilustración 1. Centro de Transformación MV SKID y diagrama operacional.

En los centros de transformación, la energía eléctrica en corriente continua proveniente del campo fotovoltaico será transformada por el inversor en corriente alterna a 600 Vca. El transformador se encargará de elevar la tensión de 600 V a 15 kV. La salida del centro de transformación será mediante línea subterránea que conectará con las celdas de 15 kV del centro de generación, protección y medida.

Es importante mencionar que las celdas de media tensión que aparecen en los diagramas operacionales de los centros de transformación son las que vienen por defecto, no obstante, el fabricante da la opción de customizar el sistema de media tensión con el objetivo de adaptarse al cliente.

La configuración de centros de transformación en la planta fotovoltaica será la siguiente:

Nº de Centro de Transformación	Modelo	Inversor asignado	Coordenadas X e Y en Huso 30
1	MV-SKID-3500kVA	1	X= 688.335 Y= 4.631.063
2	MV-SKID-2550kVA	1	X= 688.396 Y= 4.630.391
3	MV-SKID-2550kVA	1	X= 687.963 Y= 4.630.479

Tabla 9. Configuración centros de transformación.

6.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR

Los transformadores por utilizar en el presente proyecto deberán presentar las siguientes características:

Características eléctricas	
<i>Potencia:</i>	2.550 y 3.500 kVA
<i>Tipo de tanque:</i>	Sellado aceite
<i>Conexión:</i>	Dy11
<i>Frecuencia:</i>	50 Hz
<i>Tensión nominal de entrada:</i>	0,6 kV
<i>Tensión nominal de salida:</i>	15 kV
<i>Tanque de aceite:</i>	Integrado con filtro y válvula
Condiciones ambientales	
<i>Temperatura máxima de funcionamiento:</i>	50°C
<i>Humedad relativa máxima:</i>	4 – 95%
<i>Altitud máxima sobre el nivel del mar:</i>	2.000 m
<i>Refrigeración:</i>	ONAN (KNAN opcional)
Protecciones y accesorios	
<i>Relé de protección</i>	DGPT-2 (PT100 opcional)
<i>Protección del transformador:</i>	IP54

Tabla 10. Características del transformador.

El anclaje del transformador soportará las fuerzas sísmicas de conformidad con la NORMA IEEE 693-1997 en condiciones de alto nivel de rendimiento sísmico y cumplirá con las normas locales.

6.5.2. APARAMENTA DE M.T.

La aparamenta de M.T. será adecuada para instalación en exteriores con un grado de protección adecuado (por lo menos IP54 por sí mismo o con un recinto para garantizar el grado de protección IP54).

Tabla 11. Características comunes celdas M.T.

Características técnicas

<i>Aislamiento:</i>	<i>Gas, SF₆</i>
<i>IP:</i>	<i>54 (Armario de gas)</i>
<i>Número de fases:</i>	<i>3</i>
<i>Frecuencia nominal:</i>	<i>50 Hz</i>
<i>Tensión de servicio:</i>	<i>15 kV</i>
<i>Tensión máxima designada:</i>	<i>16,05 kV</i>
<i>Corriente asignada:</i>	<i>630 A</i>
<i>Corriente de cortocircuito admisible:</i>	<i>16 kA</i>
<i>Duración de corriente de cortocircuito:</i>	<i>1 s</i>
<i>Temperatura máxima de funcionamiento:</i>	<i>40°C</i>
<i>Temperatura mínima de funcionamiento:</i>	<i>-5°C</i>
<i>Rango HR:</i>	<i>0 – 95%</i>
<i>Estándares de referencia:</i>	<i>IEC 62271 -200</i>

6.5.3. TOMA DE TIERRA

Las obras de puesta a tierra internas incluirán: puesta a tierra de servicio realizada con el lazo perimetral del cable de cobre y conexiones a las diferentes partes metálicas de la instalación mediante una caja de interruptores de seccionamiento.

Los circuitos tendrán bloques de terminales de desconexión a tierra para comprobar periódicamente la resistencia óhmica de la clavija de tierra y se colocarán de acuerdo con la entrada del cableado.

El sistema de puesta a tierra está diseñado de tal manera que, en el caso de una falla del sistema eléctrico, no exista tensión peligrosa potencial en ningún punto interno o externo accesible de la estación del inversor, donde las personas puedan estar en pie o circular.

6.5.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).

La energía eléctrica producida en los módulos fotovoltaicos se conducirá hasta el inversor en líneas de corriente continua. Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 1,5% en corriente continua, y del 2% en corriente alterna, y no superen los límites de calentamiento recomendados, según se establece en el REBT.

Con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal, en la instalación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Todos los equipos situados a la intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP65 y los de interior IP32.
- Todos los conductores serán de cobre. Su sección será la necesaria para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean lo más bajas posibles, en cualquier condición de operación.
- Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrados, de acuerdo con la norma UNE 21123.
- Los cables estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la máxima intensidad del generador. No serán propagadores de incendios, produciendo, en todo caso, emisiones de humos y opacidad reducidos, según las normas UNE 21123.
- Su longitud será la necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos disponibles, evitando la posibilidad de enganches por el tránsito normal de las personas o vehículos.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado y de las masas de la instalación generadora, por otro.

El esquema seleccionado es un esquema IT, es decir, no hay ningún punto de la evacuación conectado directamente a tierra y las masas de la instalación de generación están puestas directamente a tierra.

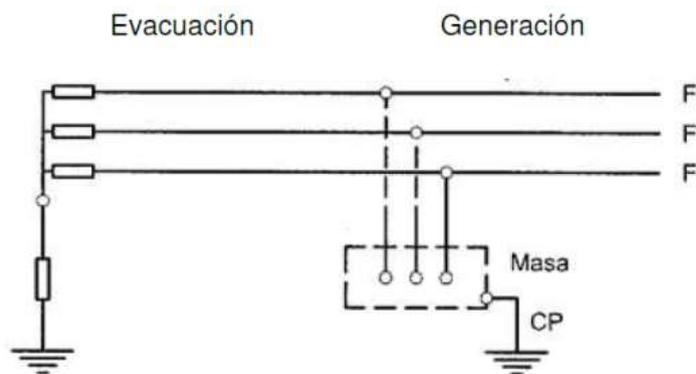


Ilustración 2. Esquema IT.

En este esquema la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación del valor de la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la evacuación (generalmente el neutro) y tierra.

Por ello, en estas redes se permite tener una falta monofásica a tierra sin disparo de las protecciones. Pero es reglamentario disponer de relés detectores de falta a tierra (relés de aislamiento) que avisen de la existencia de una falta a tierra para su rápida detección y eliminación.

6.5.5. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460 -4-41. En el presente proyecto los métodos utilizados son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas, las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Respecto a los módulos fotovoltaicos, cumplirán con las normas eléctricas y de calidad IEC 61.215 y UNE-EN 61.730, serán de clase II de protección, es decir, disponen de un aislamiento doble o reforzado lo que permite utilizarlos sin medios de protección por puesta a tierra.

- Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IPXXB, según UNE 20.324.
- Las partes activas en la instalación serán los componentes de los Stringbox que se situarán sobre las estructuras, para cumplir con lo antes indicado se instalarán únicamente en cajas acordes a la Norma UNE-EN 60.439-1 y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según EN 60.259.

6.5.6. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

En el sistema de distribución IT, el neutro está aislado de tierra (o está conectado a través de una impedancia de alto valor) y las masas metálicas están conectadas directamente a tierra. En caso de que exista un solo defecto a masa o tierra, la corriente de fallo es de poca intensidad y no es imperativo el corte.

Sin embargo, tal y como indica el REBT-BT-24 se tomarán medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos simultáneos, las medidas en cuestión serán:

- Controladores permanentes de aislamiento situados en el inversor para la entrada de corriente continua y en el cuadro de protección de entrada al transformador para la salida de corriente alterna, estos controladores de aislamiento activarán una señal acústica o visual en caso de un primer defecto fase-tierra que avise de la existencia de la falta para su rápida detección y eliminación, dando orden de apertura en caso de un segundo defecto. La continuidad de la explotación ante un primer defecto a tierra se produce ya que al no existir bucle de defecto (circuito cerrado) no se produce intensidad de defecto y por consiguiente no hay disparo de los aparatos de corte por intensidad de defecto, por lo que la instalación puede seguir funcionando con normalidad.
- Dispositivos de protección de máxima corriente. En caso de que después de un primer defecto fase-tierra se produzca un segundo, se produce entonces un cortocircuito que provoca la intervención de los dispositivos de corte y desconexión automática.
- Circuitos de módulos a Stringbox: Todas las series de módulos fotovoltaicos estarán protegidas mediante una caja de conexión de continua que alberga un fusible de CC de 35 A, cada 3 strings, en los polos positivos, o de 25 A, cada 2 strings, en los polos positivos.

- El inversor lleva integrado un sistema de protecciones entre las que se encuentra además de la monitorización del aislamiento, la protección integrada contra sobrecorriente y sobretensión.

6.5.7. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDAD

El REBT en su ITC-BT-22 exige que todo circuito se encuentre protegido contra los defectos de las sobreenintensidades que puedan presentarse en el mismo. Se debe realizar la protección contra sobrecargas, para ello, los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores.

6.5.8. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Para la protección contra sobretensiones, ocasionadas por un rayo y/o originadas por las propias instalaciones fotovoltaicas, se emplearán limitadores de sobretensión o varistores en el tramo de corriente continua de la caja de string del sistema fotovoltaico y en el inversor.

6.5.9. PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA

Para asegurar la imposibilidad de accidentes por contactos indirectos en la parte de continua de la instalación, el inversor dispone de detección de fallos de aislamiento. Se realizará una separación física de los elementos susceptibles de estar en tensión de la parte de continua y se separarán los positivos y negativos de la instalación a fin de evitar un contacto simultáneo accidental de alguna persona con ambos polos.

Todos los componentes de la parte de corriente continua serán de aislamiento clase II, esto incluye: módulos, cableado, cajas de conexión, etc. Cada Stringbox dispondrá de fusibles, en el polo positivo, de cada entrada. Si se produjese alguna anomalía que implicase el paso de una corriente muy superior a lo normal por una rama, el fusible realizaría su función impidiéndolo. Además también dispondrá de seccionadores de 315 A para proteger el ramal principal que va de cada Stringbox al inversor.

Se utilizarán, a la entrada del inversor, seccionadores de 2.000 o 3.000A (incluidos en el inversor de 2 y de 3 MWn respectivamente), tanto en el polo positivo como en el negativo, para servir de elemento de corte de entrada de la energía procedente del campo fotovoltaico hasta el inversor.

Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante dispositivos de protección clase II (integrado en el inversor) y a través de varistores de vigilancia térmica.

6.5.10. PROTECCIONES INTERNAS DEL INVERSOR

El inversor deberá cumplir lo previsto en el R.D. 1699/2011 art.14 por lo que tendrá que estar preparado para no mantener la tensión en la línea de distribución en el caso de funcionamiento en isla, lo que deberá estar certificado por el fabricante del inversor o por el laboratorio de certificación pertinente. Se deben cumplir los ajustes siguientes:

- Para el relé de frecuencia entre 51 Hz y 48 Hz con una temporización máxima de 0,5 s y de mínima 3 s respectivamente.
- Para el relé de tensión entre 1,15 Un y 0,85 Un.

Para mayor claridad se adjunta la siguiente tabla:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo de actuación
Sobretensión –fase 1.	$U_n + 10\%$	Máximo 1,5 s
Sobretensión – fase 2.	$U_n + 15\%$	Máximo 0,2 s
Tensión mínima.	$U_n - 15\%$	Máximo 1,5 s*
Frecuencia máxima.	51 Hz	Máximo 0,5 s
Frecuencia mínima.	48 Hz	Mínimo 3 s

Ilustración 3. Protecciones según RD. 1699/2011, art.14.

6.5.11. CUADROS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA DE CORRIENTE ALTERNA

Todas las protecciones de los cuadros eléctricos deben cumplir con lo establecido en el R.D. 1699/2011. Se instalarán fusibles en todos los conductores de fase con un poder de corte de al menos la corriente de cortocircuito, prevista para ese tramo de la instalación. Estarán homologados por la empresa eléctrica distribuidora y los elementos son los que se describen a continuación:

- Interruptor automático en corriente continua, que será una base porta-fusible con seccionador y con un calibre adecuado para la intensidad nominal de la instalación.
- Interruptor automático de interconexión para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red.
- Interruptor general manual, que será un interruptor magneto-térmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa en el inversor. Este interruptor será accesible a la empresa en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento del tramo de CA de la instalación. Este interruptor será accesible a la empresa en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.

En algunos casos, sobre todo en inversores de gran potencia, el interruptor automático de desconexión está integrado dentro del propio inversor.

6.5.12. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Se cumplirán con lo dispuesto en el R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética, imponiéndose limitaciones a la tasa máxima de armónicos.

6.5.13. CABLEADO

De acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del IDAE, el cableado cumplirá los puntos siguientes:

- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.
- Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte de corriente alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.
- Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.



- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21.123 y con un aislamiento mínimo de 1.500V.
- Se utilizarán arquetas de medida suficientes para la interconexión del cableado. Se sellarán los tubos, una vez introducidos los cables, con espuma de poliuretano o similar para evitar la entrada de roedores.

Cableado de corriente continua

El cableado en corriente continua se dispondrá "al aire" (conexiones entre módulos y entre ramales) y "enterrado" (canalizaciones desde la conexión en cada seguidor solar hasta el Stringbox, y de estos últimos hasta los inversores respectivos).

El cableado de corriente continua se realizará con cable PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO, especial para instalaciones fotovoltaicas. Este cable tiene aislamiento de goma tipo EI6, que confiere elevadas características eléctricas (1,8/1,8 kVcc) y mecánicas.

Cableado aéreo

Los conductores de los cables utilizados en los tramos aéreos (conexión de módulos en serie y conexión entre ramales o "strings") y de bajada al tramo subterráneo, serán de cobre y con terminales "MC4" o cajas de conexión similar, de manera que su instalación sea fácil y asegure la durabilidad y seguridad de la conexión. A la salida del generador fotovoltaico, los conductores positivos y negativos se conducirán protegidos y señalizados de acuerdo con la norma vigente, con una sección adecuada para limitar la caída total de tensión de la instalación a los valores deseados.

Como se ha anticipado, la sección elegida para estas conexiones es la necesaria para minimizar las pérdidas de tensión (y por lo tanto de potencia), de manera que ésta sea inferior al 1,5% de caída de tensión en cada grupo. La sección de este cableado también tendrá que soportar una intensidad máxima en el caso más desfavorable, superior a la máxima intensidad circulante en cada momento.

Cableado subterráneo

Son los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas que unirán las cajas de Stringbox con el inversor y de los strings a los stringbox (en su parte subterránea), también serán de cobre y de sección adecuada, según reglamento para baja tensión, para limitar la caída total de tensión de la instalación a los valores deseados. Estarán aislados con mezclas adecuadas de



compuestos poliméricos y debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen, con la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

Stringbox

Los Stringbox son cajas de agrupación de strings en las cuales se conecta la línea de corriente continua procedente de cada seguidor. El número de entradas de cada Stringbox depende de la distribución del campo fotovoltaico. Cada entrada dispondrá para el polo positivo de su correspondiente fusible de calibre adecuado (35 o 25 A, según sean strings de 3 o 2 ramas en paralelo). También dispondrá de varistor e interruptor seccionador. La salida del cuadro está protegida por un interruptor de corte 2P. La monitorización de las corrientes de strings se realiza mediante sensores de corriente y equipo de transmisión de datos remoto.

Cableado de corriente alterna

Los conductores de los cables utilizados en el tramo de corriente alterna que va desde el Inversor hasta la Caja General de Protección del Transformador, serán de cobre y de sección adecuada según reglamento para baja tensión. Estarán aislados con mezclas adecuadas de compuestos poliméricos y debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen, debiendo tener además la resistencia mecánica suficiente para soportar todos los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

El centro de transformación está completamente integrado con su inversor y su transformador, por lo tanto, toda la instalación de corriente alterna está diseñada y realizada según el fabricante, el cual cumple con la reglamentación correspondiente según los certificados específicos.

6.5.14. CANALIZACIONES BAJA TENSIÓN

Las canalizaciones serán estancas en toda la instalación, utilizándose para ello terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1).

Según la ITC-BT-21 se indican las características mínimas para los tubos en canalizaciones superficiales y enterradas.

Tubos en canalizaciones enterradas

La canalización enterrada entre cada string y el Stringbox se realizará con tubo de 63 mm de diámetro, cumpliendo lo especificado en las tablas 8 y 9 de manera holgada, ya que para conductores de 16 mm², en nuestro caso no iremos con más de 4 circuitos, por lo que sería suficiente con un diámetro exterior de los tubos de 32 mm, pero para ir con suficiente margen de seguridad se opta por tubos de 63 mm de diámetro.

Tabla 12. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:
NA : No aplicable
(* Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal)

Tabla 13. Diámetros exteriores mínimos de los tubos.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	—
150	50	63	75	—	—
185	50	75	—	—	—
240	63	75	—	—	—

La canalización enterrada entre el Stringbox y el inversor dependerá del número y la sección de los conductores. De cada Stringbox salen 2 conductores unipolares con una sección máxima, según cálculos, de 240 mm², dispuestos en tubo de 160 mm. Según la disposición del campo fotovoltaico, las canalizaciones se han diseñado para agrupar un máximo de 4 circuitos.

Tipo de canalizaciones.

Para la conexión entre los Strings y los Stringbox se emplearán zanjas tipo BT1, que aparecen en el plano de canalizaciones eléctricas de B.T, en este tipo de zanjas pueden ir de 1 a 4 circuitos de CC con de 1 a 4 tubos PEAD.

Canalización BT1 – De una a cuatro líneas String - Stringbox en tierra.

- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 0,915 m de profundidad y 60 cm de ancho.
 - Realización de un lecho de arena de río lavada o material equivalente de características similares y sin elementos extraños (por ejemplo, tierra seleccionada sin piedras o elementos que puedan deteriorar los cables y con un porcentaje de finos inferior al 5%) de 5 cm de espesor.
 - Colocación de uno a cuatro tubos rojos de 63 mm de diámetro, como máximo a una altura, en el que se instalarán dos conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 16 mm² de sección por tubo.
 - Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada, en tongadas de 20/25 cm y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
 - Colocación de banda de señalización a no menos de 30 cm de la rasante del terreno y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
 - Reposición de terreno o firme existente.
 - Los materiales utilizados para la canalización eléctrica subterránea deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450N).
 - La generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie, no estará a menos de 0,80 m de profundidad respecto a la rasante del terreno.

Para la conexión entre los Stringbox y el CT se emplearán zanjas tipo BT2, BT3 y BT4 que aparecen en el plano de canalizaciones eléctricas de B.T, en este tipo de zanjas pueden ir de 1 a 4 circuitos de CC con de 1 a 4 tubos PEAD

Canalización BT2 – De uno a cuatro líneas de Stringbox - CT en tierra

- Descripción de la canalización:

- Excavación de zanja de 1,11 m de profundidad y 65 u 80 cm de ancho.
- Realización de un lecho de arena de río lavada o material equivalente de características similares y sin elementos extraños (por ejemplo, tierra seleccionada sin piedras o elementos que puedan deteriorar los cables y con un porcentaje de finos inferior al 5%) de 5 cm de espesor.
- Colocación de uno a cuatro tubos rojos de 160 mm de diámetro, en el que se instalarán dos conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 70 a 240 mm² de sección por tubo.
- Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada, en tongadas de 20/25 cm y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
- Colocación de banda de señalización a no menos de 30 cm de la rasante del terreno y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Reposición de terreno o firme existente.
- Los materiales utilizados para la canalización eléctrica subterránea deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450N).
- La generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie, no estará a menos de 0,90 m de profundidad respecto a la rasante del terreno.

Canalización BT3 – De uno a cuatro líneas de Stringbox - CT en calzada/camino

- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,11 m de profundidad y 65 u 80 cm de ancho.
 - Realización de una capa de hormigón HNE-15 de 5 cm de espesor.
 - Colocación de uno a cuatro tubos rojos de 160 mm de diámetro, en el que se instalarán dos conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 70 a 240 mm² de sección por tubo.
 - Se procederá al relleno de la zanja con hormigón HNE-15 hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.
 - Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada, en tongadas de 20/25 cm y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.



- Colocación de banda de señalización a no menos de 30 cm de la rasante del terreno y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Reposición de terreno o firme existente.
- Los materiales utilizados para la canalización eléctrica subterránea deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450N).
- La generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie, no estará a menos de 0,90 m de profundidad respecto a la rasante del terreno.

Canalización BT4 – De uno a cuatro líneas de Stringbox – CT en cruzamiento/ paralelismo con líneas enterradas String - Stringbox.

- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,11 m de profundidad y 65 u 80 cm de ancho.
 - Realización de un lecho de arena de río lavada o material equivalente de características similares y sin elementos extraños (por ejemplo, tierra seleccionada sin piedras o elementos que puedan deteriorar los cables y con un porcentaje de finos inferior al 5%) de 5 cm de espesor.
 - Colocación de uno a cuatro tubos rojos de 160 mm de diámetro, en el que se instalarán conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 70 a 240 mm² de sección.
 - Relleno de arena de río lavada o material equivalente de características similares por el exterior de los tubos y hasta una altura de 14 cm por encima de la generatriz más alta del tubo de 160 mm de diámetro.
 - Colocación de uno a cuatro tubos PEAD de 63 mm de diámetro, donde la generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie no estará a menos de 0,80 m de profundidad respecto a la rasante del terreno, en los que se instalarán dos conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 16 mm² de sección por tubo.
 - Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada, en tongadas de 20/25 cm y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.

- Colocación de banda de señalización a no menos de 30 cm de la rasante del terreno y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Reposición de terreno o firme existente.
- Los materiales utilizados para la canalización eléctrica subterránea deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450N).
- La generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie, no estará a menos de 0,80 m de profundidad respecto a la rasante del terreno.

6.6. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN

En este apartado se describen las líneas subterráneas de media tensión que conectan el centro de transformación con la celda de 15 kV del centro de generación, protección y medida.

6.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características generales de las líneas subterráneas recogidas en este proyecto son las siguientes:

Tabla 14. Características generales LSAT.

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Condiciones de instalación	Subterránea bajo tubo hormigonado
Conductores tipo	HEPRZ1 12/20 kV 3x240 K Al + H16
Aislamiento de los conductores	Etileno propileno de alto módulo
Factor de potencia considerado	0,9
Máxima caída de tensión admisible	5%

La red que nos ocupa, es una red subterránea trifásica para alta tensión, mediante tres conductores aislados de aluminio, instalados bajo tubo.

6.6.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

En la siguiente tabla se muestran las principales características de las líneas subterráneas de 15 kV:

Tabla 15. Características específicas LSAT.

Línea Subterránea	Longitud de canalización (m)	Longitud cocas y conexiones (m)	Longitud total (m)	Conductor	Longitud conductor (m)
LSAT CT1-CT2	860	10	870	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16	2.610
LSAT CT2-CGPM	690	10	700	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16	2.100
LSAT CT3-CGPM	140	10	150	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16	450

El proyecto de la planta fotovoltaica “LEDA” es específicamente hasta el CGPM (Centro de Generación, Protección y Medida), a partir de aquí hasta el punto de conexión ya es objeto de otra parte del proyecto.

6.6.3. TRAZADO DE LSAT

Tabla 16. Trazado Línea Subterránea de CT1 a CT2.

DEL CT1 AL CT2	
X(m)	Y(m)
688.402	4.630.391
688.430	4.630.391
688.468	4.630.406
688.505	4.630.420
688.518	4.630.425

688.379	4.631.091
688.330	4.631.065

Tabla 17. Trazado Línea Subterránea de CT2 a CGPM.

DEL CT2 AL CGPM	
X(m)	Y(m)
687.931	4.630.594
688.310	4.630.626
688.362	4.630.374
688.370	4.630.370
688.399	4.630.381
688.396	4.630.390

Tabla 18. Trazado Línea Subterránea de CT3 a CGPM.

DEL CT3 AL CGPM	
X(m)	Y(m)
687.931	4.630.594
687.916	4.630.590
687.930	4.630.504
687.958	4.630.479

Hay que recordar que la LSAT que va del CT2 al CGPM, aunque pasa principalmente por las parcelas donde se instala la planta fotovoltaica, también atraviesa por la parcela 9010 del polígono 508 de San Mateo de Gállego(Referencia Catastral: 50238A508090100000FZ).

6.6.4. CONDUCTORES

Los conductores a utilizar en las líneas de alta tensión subterráneas proyectadas serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, unipolares, provistos de aislamiento dieléctrico seco extruido mediante el proceso denominado “triple extrusión”, de etileno propileno y pantalla metálica constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que el sistema de puesta a tierra permita, y teniendo en cuenta el sistema de protección previsto en las salidas de la subestación, la red incluida en el presente proyecto se clasifica como red categoría A, según ITC-LAT-06.

Las tensiones nominales de los conductores U_o/U , así como su nivel de aislamiento U_p , en función de la tensión nominal, de la tensión más elevada y de la categoría de la red, según ITC-LAT-06, son las que se relacionan a continuación:

Tabla 19. Nivel de aislamiento LSAT.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tensión más elevada de la red U_s (kV)	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			U_o/U	U_p
20	24	A-B	12/20	125
		C	15/25	145

Siguiendo un criterio de unificación de las características de los cables y según la tabla anterior, la tensión nominal seleccionada para utilizar en los cables será: **12/20 kV**.

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos. Los conductores a emplear son:

HEPRZ1 12/20 kV 3x240 K Al + H16

Características:

Tensión nominal de la red: ----- 15 kV

Tensión asignada del cable (U_o/U): ----- 12/20 kV

Sección: ----- 240 mm²



Naturaleza del conductor: ----- Aluminio
Aislamiento: ----- HEPR
Sección de pantalla: ----- 16 mm²
Intensidad admisible: ----- 345 A
Coeficiente por profundidad de la instalación: ----- 1,03
Intensidad admisible final: ----- 355 A

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

6.6.5. ACCESORIOS

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Terminales

Los terminales se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aun cuando el cable este curvado.

Terminales de interior

Se emplearán terminales de cable adecuados para prestar servicio en instalaciones protegidas de la intemperie.

Terminales de exterior

Se emplearán terminales de cable para prestar servicio en instalaciones expuestas a la intemperie. En los terminales no se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario en la

confección de los mismos. Las cintas solo se admiten como elemento de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables y antiturco, en su caso.

La borna terminal cumplirá con la norma UNE 21.021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado.

La toma de tierra del terminal o terminación será de cobre estañado para ser engastada por compresión.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antiturco), debiendo cumplir con los ensayos especificados en la UNE 21.361. La cubierta de los terminales de cable para exterior será resistente a la intemperie y cumplirá con el ensayo especificado en el Capítulo 8 de la norma UNE 21.030. Por último, los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable sobre los que se instalan, de acuerdo con las Normas UNE 20.435-1 y UNE 20.435-2.

6.6.6. SISTEMA DE INSTALACIÓN

Los tubos irán alojados en zanjas de dimensiones en función de los tubos a alojar, y de acuerdo a los planos que se acompañan, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna de cables más próxima a la superficie del suelo sea de 80 cm en zanjas en tierra y de 90 cm en zanjas en calzada. Estas dimensiones se considerarán mínimas, debiendo ser modificadas al alza, en caso necesario.

Si por causas especiales debidamente justificadas no fuese posible obtener la profundidad mínima descrita se protegerán los tubos mediante la colocación en la zanja de chapas de hierro perforadas cuyas dimensiones (largo x ancho) deben corresponder con el tamaño de la zanja en el tramo que se requiera y cuyo grosor será mayor o igual a 3 mm u otras dimensiones previamente aceptadas.

Las perforaciones de las chapas serán de diámetro variable entre 10 y 20 mm para geometrías circulares o superficie equivalente para otras geometrías, como cuadradas, rectangulares, etc. Se empleará para la protección de cualquier número de circuitos de cables y/o tubos. Las chapas serán continuas en el ancho de la zanja y en su longitud como mínimo hasta 2 metros, de no ser así se realizará la soldadura de la misma "a tope" en toda la longitud de su unión. La longitud de las chapas será de 2 metros siempre que la zanja lo permita. Se solaparán una distancia mayor o igual a 50 mm en la disposición longitudinal de la misma.



Los tubos serán de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared (PE-HD), presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, sin deformaciones acusadas, proporcionándoles la resistencia mecánica adecuada.

El diámetro exterior normalizado es de 160 mm, con un diámetro interior mínimo de 120 mm, que permite albergar una terna de cables correspondientes al circuito trifásico normalizado de mayor sección. Será admisible el empleo de tubos de las mismas características físicas de mayor diámetro que el normalizado de mm.

El número de tubos a instalar será de 2, debiendo existir en todo caso un tubo de reserva, es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados.

Los tubos serán rígidos suministrados en barras de 6 m de longitud, no admitiéndose el uso de tubos curvables suministrados en rollos. La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares.

Las arquetas a instalar, serán prioritariamente prefabricadas troncopiramidales y registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho.

Los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos, así como a la entrada y salida de las arquetas.

Todas las canalizaciones deben estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. La instalación de telecomunicaciones se colocará con multitubo.

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y llevará impresa una leyenda advirtiendo de la presencia de cables eléctricos, así como la señal de riesgo eléctrico. El número de cintas de señalización a instalar será generalmente de una y con una separación tal que cubra la anchura de proyección de los tubos, de acuerdo a lo indicado en los planos que se acompañan.

Las zanjas en tierra y calzadas pavimentadas, en general, se rellenarán con zahorra o tierra en tongadas de 15 cm, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Proctor", evitándose el uso de la tierra procedente de la excavación.

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

Cuando se trate de zanjas en calzadas pavimentadas, en general, se procederá, una vez recortado el pavimento con sierra de disco, en línea recta y con una anchura uniforme, a efectuar un riego de adherencia con betún asfáltico y al extendido y compactado de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de las mismas características que el existente previamente a la apertura de la zanja, dejando la rasante idéntica a la primitiva, sin ninguna deformación ni forma especial. Cuando el pavimento de rodadura primitivo no sea de aglomerado asfáltico, la reposición se hará con materiales idénticos a los existentes con anterioridad a la rotura del mismo y colocados de forma análoga a la primitiva.

Con carácter general, en cuestiones relacionadas con los materiales de relleno y de reposición del pavimento, se estará a lo dispuesto por los organismos oficiales y titulares del dominio público que se trate, pudiendo ser exigibles calidades superiores a las recogidas en el presente Proyecto.

Los materiales utilizados para las canalizaciones eléctricas subterráneas deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450N).

6.6.7. CANALIZACIONES

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en los planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesaria.

Zanja bajo tierra/acera

- Designación: MT1.
- Instalación: Conductor entubado y hormigonado
- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,02 m de profundidad y 44 cm de ancho.

- Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor no inferior a 4 cm sobre la que se colocaran los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 3 cm.
- Colocación de dos tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (un tubo de reserva), donde se instalará una terna de conductores unipolares HEPRZ1 3x1x240 mm² kAl+H16.
- Colocación de un tritubo de HDPE de 40 mm de diámetro para la instalación de cables de comunicaciones.
- Se procederá al relleno de la zanja con arena de río lavada hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.
- Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
- Colocación de banda de señalización a 20 cm del firme y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Reposición del pavimento existente.
- Relleno de Hormigón HNE-15 de 10 cm de espesor.
- Colocación de baldosa, loseta, etc...

Zanja paso bajo vial de servicio.

- Designación: MT2.
- Instalación: Conductor entubado y hormigonado
- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,02 m de profundidad y 44 cm de ancho.
 - Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de hormigón en masa de espesor no inferior a 4 cm sobre la que se colocaran los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 3 cm.
 - Colocación de dos tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (un tubo de reserva), donde se instalará una terna de conductores unipolares HEPRZ1 3x1x240 mm² kAl+H16.

- Colocación de un tritubo de HDPE de 40 mm de diámetro para la instalación de cables de comunicaciones.
- Se procederá al relleno de la zanja con hormigón HNE-15 hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.
- Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
- Colocación de banda de señalización a 20 cm del firme y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Reposición del pavimento existente.
- Relleno de Hormigón HNE-15 de 10 cm de espesor.
- Colocación de baldosa, loseta, etc...

Zanja con paralelismo con línea Stringbox-Inversor bajo tierra/acera.

- Designación: MT3.
- Instalación: Conductor entubado y hormigonado
- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,56 m de profundidad y 80 cm de ancho.
 - Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor no inferior a 4 cm sobre la que se colocaran los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 3 cm.
 - Colocación de dos tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (un tubo de reserva), donde se instalará una terna de conductores unipolares HEPRZ1 3x1x240 mm² kAl+H16.
 - Colocación de un tritubo de HDPE de 40 mm de diámetro para la instalación de cables de comunicaciones.
 - Se procederá al relleno de la zanja con arena de río lavada hasta una altura no inferior a 25 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.

- Colocación de uno hasta cuatro tubos rojos de 160 mm de diámetro, en el que se instalarán conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 70 a 240 mm² de sección.
- Se procederá a colocar una capa de arena de río lavada de espesor no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.
- Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
- Colocación de banda de señalización a 40 cm del suelo y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Relleno de Hormigón HNE-15 de 10 cm de espesor.
- Colocación de baldosa, loseta, etc...

Zanja con cruzamiento con línea Stringbox-Inversor bajo tierra/acera.

- Designación: MT4.
- Instalación: Conductor entubado y hormigonado
- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,56 m de profundidad y 44 cm de ancho.
 - Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor no inferior a 4 cm sobre la que se colocaran los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 3 cm.
 - Colocación de dos tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (un tubo de reserva), donde se instalará una terna de conductores unipolares HEPRZ1 3x1x240 mm² kAl+H16.
 - Colocación de un tritubo de HDPE de 40 mm de diámetro para la instalación de cables de comunicaciones.
 - Se procederá al relleno de la zanja con arena de río lavada hasta una altura no inferior a 25 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.

- Colocación de uno hasta cuatro tubos rojos de 160 mm de diámetro, en el que se instalarán conductores unipolares PRYSMIAN P-SUN 2.0 PRO de 70 a 240 mm² de sección.
- Se procederá a colocar una capa de arena de río lavada de espesor no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.
- Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
- Colocación de banda de señalización a 40 cm del suelo y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
- Relleno de Hormigón HNE-15 de 10 cm de espesor.
- Colocación de baldosa, loseta, etc.

6.6.8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en el presente apartado, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar o rectificar el trazado.

Cruzamientos:

Tabla 20. Condiciones generales en cruzamientos

ORGANISMOS	INSTALACIÓN	PROFUNDIDAD	DISTANCIA
Carreteras	Entubada y hormigonada	≥ 1 m de vial	
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	≥ 1,1 m de la traviesa	≥ 1,5 m
Cables eléctricos	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Cables telecomunicación	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Agua	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Gas	Enterrada o tubos		≥ 25 cm



6.7. CENTRO DE GENERACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA MT

A la altura del vallado, con acceso desde el exterior de la planta, se instalará un Centro de Generación, Protección y Medida (CGPM) cuya finalidad consistirá en gestionar y medir la energía generada en la planta fotovoltaica:

6.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Centro de Generación, Protección y Medida MT (CGPM) a construir en el presente Proyecto será un edificio prefabricado de hormigón.

Está ubicado en una envolvente independiente al centro particular del Parque Solar Fotovoltaico.

Se instalará:

- Una celda de medida.
- Una celda de protección con interruptor automático.
- Una celda de alimentación de servicios auxiliares.
- Tres celdas de línea.

Los elementos de interconexión y auxiliares que lo componen. Los aspectos de carácter general que deberán tenerse en consideración en el diseño e instalación de un Centro de Generación, Protección y Medida son los siguientes:

- Ubicación.
- Seguridad de las personas.
- Mantenimiento de la instalación.
- Características eléctricas básicas.
- Protección contra incendios.
- Ventilación, insonorización, y otros.

6.7.2. EMPLAZAMIENTO

El Centro de Generación, Protección y Medida de la planta solar LEDA está situado en las siguientes coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30):

X: 687.931 m

Y: 4.630.595 m



La ubicación del CGPM es la reflejada en los planos adjuntos al presente Proyecto. A continuación, se desarrollan los aspectos básicos de su ubicación y accesos:

- El edificio se instalará a nivel de planta del terreno.
- El emplazamiento debe permitir el tendido de todas las canalizaciones subterráneas previstas, que entren o salgan de él.
- El nivel freático histórico más alto se encontrará 0,3 metros por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del local.

6.7.3. ACCESOS

El acceso se realizará directamente desde vial, de modo que en todo momento permita la libre y permanente entrada de personal y material, sin depender en ninguna circunstancia de terceros. En nuestro caso, el CGPM se encuentra junto a la valla de la planta solar fotovoltaica “LEDA”, accesible desde un camino público.

Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte en camión, hasta el lugar de ubicación del propio CGPM, de los elementos integrantes del mismo. Para permitir un desplazamiento y manejo fáciles de los materiales, los accesos por vía de uso restringido dispondrán de la correspondiente señalización de prohibición de aparcar.

6.7.4. CANALIZACIONES Y ENTRADA DE CABLES

El emplazamiento del CGPM deberá permitir el tendido de conductores de alta tensión, desde el interior de centro hasta las conducciones y canalizaciones subterráneas proyectadas, sin depender de condicionantes o autorizaciones de terceros.

Los canales y conducciones de entrada de cables tendrán unas dimensiones tales que permitan el tendido de los conductores cumpliendo los radios mínimos de curvatura reglamentarios.

6.7.5. SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

El edificio cuenta con el diseño adecuado que aporte seguridad pasiva al personal que realice las maniobras oportunas para su explotación, teniendo en cuenta los aspectos que se exponen a continuación:

- Guardar las distancias mínimas a los elementos susceptibles de estar en tensión previstas en la legislación y reglamentación vigente.
- No se deberán sobrepasar los límites recomendados para los Campos electromagnéticos (CEM).



- No deberán transmitirse tensiones peligrosas al exterior del CGPM.
- El CGPM está provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.
- Perimetralmente al edificio se construirá una acera exterior de anchura mínima 1,2 metros.
- Durante la instalación del CGPM proyectado, se aplicarán los criterios de seguridad que se establezcan en su correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, así como los indicados por el fabricante.

6.7.6. MANTENIMIENTO

El local cuenta con un diseño que facilita el mantenimiento y las revisiones periódicas, de modo que puedan realizarse con seguridad y sin perjudicar la calidad de servicio de la red.

Así mismo, a fin de minimizar el número y la duración de los incidentes, y garantizar la calidad de servicio conveniente, se instalarán los elementos necesarios para telemandar la operación del CGPM.

6.7.7. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS BÁSICAS

Tensión prevista más elevada para el material de AT

La tensión prevista más elevada para el material será de 24kV para tensiones de servicio iguales a 20kV, en nuestro caso trabajamos a 15 kV.

Intensidad nominal de la instalación de AT

La intensidad nominal de la aparamenta de AT será de 400 A.

Intensidad de cortocircuito en AT

Los materiales instalados en el CGPM deberán ser capaces de soportar, como mínimo las siguientes solicitudes:

Tabla 21. Solicitaciones necesarias de los materiales instalados en el CGPM.



Tensión nominal de servicio (kV)	Intensidad asignada de corta duración (límite térmico) I_s (kA)	Valor cresta de la corriente de cortocircuito asignada. (límite dinámico) (kA)
15	20	50

Tensión soportada en baja tensión

El material y los equipos de baja tensión instalados en el CGPM, cuyas envolventes sean metálicas y estén conectados a la instalación de tierra general, tendrán un nivel de aislamiento que les permita soportar por sí mismos, o mediante aislamiento suplementario, tensiones a masa de hasta 10 kV a 50Hz durante 1 minuto y 20 kV de onda tipo rayo.

Intensidad de cortocircuito en BT

Los valores de corrientes de cortocircuito mínimas que deberán soportar los circuitos de BT, con carácter general son: 12 kA entre fases y 7,5 kA entre fase y neutro.

Protección contra incendios

El fabricante del edificio dispondrá de los certificados correspondientes de homologación y cumplimiento de la normativa aplicable en materia de protección contra incendios.

Ventilación, insonorización, impacto visual

El fabricante del edificio dispondrá de los certificados correspondientes de homologación y cumplimiento de la normativa aplicable en materia de ventilación e insonorización.

Asimismo, deberá verificarse que los valores aportados por el fabricante en estos dos aspectos reúnen los condicionantes mínimos exigidos particularmente en el emplazamiento de la instalación (exigencias municipales, emplazamientos singulares, etc). Con el fin de disminuir el impacto visual, el edificio se dotará de los acabados exteriores necesarios para armonizar con el entorno donde está ubicado.

6.7.8. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las celdas del CGPM LEDA irán alojadas en un edificio prefabricado de hormigón de tipo superficie como el edificio PFU-3 (sin transformador) de la empresa ORMAZABAL.

El edificio PFU-3 consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: desde la aparamenta de Media

Tensión, hasta los cuadros de Baja Tensión, incluyendo dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

6.7.9. DISEÑO Y DIMENSIONES

La envolvente de estos Centros es de hormigón armado vibrado, y se compone de 2 partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo. Todas las armaduras del hormigón están unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 k Ω respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar del centro se realiza con pintura acrílica rugosa, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, puertas y rejillas

Las dimensiones exteriores del edificio son:

- Longitud: 3.280 mm.
- Anchura: 2.380 mm.
- Altura: 3.045 mm.
- Superficie: 7,8 m².
- Altura vista: 2.585 mm.

Las dimensiones interiores son:

- Longitud: 3.100 mm.
- Anchura: 2.200 mm.
- Altura: 2.355 mm.
- Superficie: 6,8 m².

Dimensiones de la excavación:

- Longitud: 4.080 mm.
- Anchura: 3.180 mm.
- Profundidad: 560 mm.

El peso del edificio es de 10.500 kg.

La envolvente de hormigón tendrá las dimensiones mínimas necesarias para poder ubicar la aparamenta y equipos abajo señalados y para que se puedan efectuar en servicio y de forma segura las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento.

Llevará instalado en su interior:

- 6 celdas prefabricadas con aislamiento integral en gas.

- La instalación de los equipos asociados al telemando del CGPM, baterías, remota, rectificadores, etc, para automatización y comunicaciones.
- Caja de seccionamiento de tierra de protección.
- Elementos auxiliares.

6.7.10. CONDICIONES ACÚSTICAS

El local tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmita niveles sonoros superiores a los permitidos en las reglamentaciones vigentes: RD 1367/2007, Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales.

En caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas.

El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior, siendo estos valores función del tipo de área acústica y del uso del local colindante respectivamente, pero en ningún caso superiores a 40 dBA. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

6.7.11. RESISTENCIA MECÁNICA

La envolvente prefabricada resistirá una carga sobre el techo superior a 250 daN/m².

6.7.12. GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección de la envolvente, incluidas las juntas, puertas y rejillas, será IP23D e IK10 según las Normas UNE-EN 60529 y UNE-EN 50102 respectivamente.

6.7.13. VENTILACIÓN

Para evitar que se produzcan condensaciones, y permitir la entrada y salida de aire, la envolvente incorpora rejillas en los paramentos verticales.

Aproximadamente la mitad de las aberturas de ventilación, estarán situadas cerca del suelo.

6.7.14. ACCESOS

Puertas y rejillas

La envolvente dispone en la fachada de una puerta, de acceso al edificio para la maniobra de las funciones correspondientes.

Las dimensiones mínimas del hueco útil de la puerta permiten efectuar en servicio y de forma segura las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento. Deberá dar acceso a todo el hueco interior de la envolvente.

La cota inferior del hueco útil de la puerta y de las rejillas deberán estar como mínimo 100 mm por encima de la cota cero.

El material de la puerta será de acero galvanizado en caliente tomando como referencia el documento informativo.

Las rejillas, serán del mismo material que el empleado en la puerta y atornillables desde el interior de la envolvente.

Estarán conectadas al sistema equipotencial a través de una conexión segura y visible.

Cables

Para permitir el paso de los cables de AT, el Centro dispone de los orificios necesarios en la envolvente, en la parte frontal que queda bajo cota cero.

Estos orificios permiten el paso de 3 líneas de AT, con 3 cables unipolares HEPRZ1 de 1x240 mm² cada una.

El diámetro mínimo de cada orificio es de 160 mm.

También dispondrá una entrada de 160 mm de diámetro como mínimo para una posible acometida de BT desde el exterior.

Así mismo, en la zona de entradas de AT, está dotada de otra entrada de 125 mm de diámetro como mínimo para cable de comunicaciones y los orificios necesarios para permitir el paso del cable del electrodo de puesta a tierra.

La disposición de los orificios en la envolvente garantiza que se respete el radio de curvatura mínimo de los cables de AT.

La entrada de cables se realizará mediante sistemas que garantizan la estanqueidad.

Carteles de Seguridad

La puerta de acceso al centro llevará la placa de advertencia de riesgo eléctrico y en la cara interna deberá incorporar los siguientes carteles de seguridad descritos en el anexo D del manual informativo MO.07.P2.11:

- Cartel de primeros auxilios.



- Cartel de las cinco reglas de oro.
- Cartel de uso obligatorio de los EPI.
- Cartel de teléfonos de emergencia.

6.7.15. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA ELÉCTRICA

6.7.16. EQUIPOTENCIALIDAD

La envolvente estará construida de tal manera que, una vez instalada, su interior constituya una superficie equipotencial.

Cada pieza que constituye la envolvente dispondrá de dos puntos metálicos lo más alejados posible entre si y fácilmente accesibles para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura.

Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje. Quedan excluidas de la anterior exigencia las piezas interiores amovibles.

6.7.17. APARAMENTA ALTA TENSIÓN

La aparamenta de alta tensión estará formada por un conjunto de celdas con aislamiento integral en SF₆, de forma que se permita configurar cualquier esquema eléctrico en redes de distribución hasta 24 kV.

La disposición de celdas a considerar en el CGPM se corresponde a:

1M+1P+1A+3L: 1 Celda de medida + 1 Celda de protección + 1 Celda de servicios auxiliares + 3 Celdas de línea.

- Celda de medida de la energía generada en la planta solar.
- Celda de protección y maniobra con interruptor automático del CGPM.
- Celda de servicios auxiliares para alimentación en BT del CGPM.
- Celdas de línea para la entrada - salida de la línea subterránea hacia la línea de evacuación de la energía generada en la planta solar.

Características generales

Los tipos de celdas citados anteriormente presentan las siguientes características y funciones:

- Celdas de Línea



Función: Entrada o salida de los cables de media tensión que permiten la comunicación con el embarrado principal del centro de maniobra e interconexión.

Compuesta por:

- 1 tramo tripolar de barras.
- 1 Interruptor – seccionador tripolar.
- 1 Seccionador de puesta a tierra.
- 3 detectores monofásicos de tensión.
- 3 conectores enchufables.
- 3 transformadores de intensidad.
- Celda de Alimentación de Servicios Auxiliares

Función: Es la que se utiliza para la alimentación en BT del Centro de Maniobra e Interconexión, a través del secundario del transformador de tensión alojado en el compartimento de cables. La conexión de BT se realizará en bornas del cuadro de Servicios Auxiliares que estará en la propia celda.

Compuesta por:

- 1 tramo tripolar de barras.
- 1 Interruptor – seccionador tripolar.
- 3 fusibles.
- 1 Seccionador de puesta a tierra.
- 3 detectores monofásicos de tensión.
- 3 conectores enchufables.
- 3 transformadores de tensión en el compartimento de cables.
- Celda de Interruptor Automático de Vacío

Función: Protección general y protección de las líneas, así como maniobras de conexión o desconexión.

Compuesta por:

- 1 tramo tripolar de barras.
- 1 Interruptor automático de corte en vacío tripolar
- 1 Interruptor – seccionador tripolar.
- 3 conectores enchufables.
- 1 unidad de protección ekor.rpg.

- Mecanismo motorizado de maniobra.

- Celda de medida

Función: Alojamiento para transformadores de medida de tensión e intensidad.

Compuesta por:

- 3 transformadores de tensión.
- 3 transformadores de intensidad.
- Conexión inferior rígida no apantallada.

Elementos Interiores

A continuación, se describen los elementos interiores que pueden estar incorporados a las celdas:

- Seccionador de puesta a tierra:

En el caso de celdas de línea, el seccionador de puesta a tierra estará situado entre los terminales de los cables y el interruptor – seccionador.

En el caso de la celda de servicios auxiliares, el seccionador de puesta a tierra accionado por un mando único, pondrá a tierra ambos extremos del fusible.

- Interruptor - seccionador:

Deben estar concebidos de forma tal que ninguna corriente de fuga peligrosa pueda circular entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes de otro lado del aparato.

Esta prescripción de seguridad se considera satisfecha:

- Cuando esté previsto que cualquier corriente de fuga se derive a tierra por medio de una conexión de tierra segura.
- Cuando el aislamiento utilizado esté eficazmente protegido de la contaminación en servicio, en esta opción deberá verificarse que las posibles corrientes de fuga no excedan de 0,5 mA.

El interruptor-seccionador cumplirá la norma UNE 20104/1 y será del tipo de frecuencia de maniobra elevada.

Tendrá en su interior hexafluoruro de azufre como medio de aislamiento y de extinción, con una presión superior a la atmosférica. Será del sistema de sellado a presión.

- Embarrado:

El embarrado de cada celda, así como el sistema de unión entre ellas, además de soportar la intensidad admisible asignada de corta duración, estará dimensionado para soportar sin deformación permanente el esfuerzo dinámico de cortocircuito correspondiente al valor de cresta de dicha intensidad.

- Circuitos Auxiliares:

Todos los circuitos auxiliares y aparatos de baja tensión que estén situados en el interior de la envolvente, cuando atraviesen zonas en las que existan elementos conectados a alta tensión, estarán apantallados eléctricamente, y las pantallas conectadas a tierra.

- Terminales de cables AT

Los terminales de cables cumplirán las especificaciones de la norma UNE 21115.

- Tensión asignada

La tensión nominal de las celdas a instalar será de 24 kV.

- Nivel de aislamiento asignado

Tabla 22: Nivel de aislamiento.

Tensión asignada más elevada para el material (valor eficaz) [kV]	Tensión asignada a impulsos tipo rayo (Valor cresta) [kV]	Tensión asignada soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz) [kV]
24	125	50

- Intensidad admisible de corta duración.

Tabla 23: Intensidad admisible de corta duración.

Tensión asignada (kV)	Intensidad asignada en servicio continuo. A (ef)	Intensidad admisible asignada de corta duración kA (ef)	Poder de cierre originado sobre cortocircuito (cresta) kA	Poder de corte de cables en vacío A (ef)
24	630	20	50	25

El valor de cresta de la intensidad admisible asignada de corta duración será igual a 2,5 veces el valor de la intensidad térmica admisible de corta duración.

6.7.18. CONDICIONES DE SERVICIO

Las celdas, incluyendo sus dispositivos de mando y equipos auxiliares, estarán previstas para realizar la función asignada cuando las condiciones ambientales estén dentro de los límites indicados en el apartado 2 de la norma UNE-EN 62271-200, con las condiciones de temperatura y humedad siguientes:

- Temperatura mínima -15°C.
- Temperatura máxima 40°C.
- Temperatura media máxima en un periodo de 24h, 35°C.
- Humedad relativa máxima 95%.

6.7.19. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

El CGPM estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación. Esta puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas puestas en tensión.

Se realizará el estudio del sistema óptimo de puesta a tierra en un punto normalmente accesible de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, es decir, exista el riesgo de estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

El sistema de puesta a tierra adoptado cumplirá las prescripciones recogidas en la Reglamentación Vigente ITC-RAT-13.

6.7.20. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Mallazo equipotencial existente del CGPM.
- Masas de alta y baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación y tapas de las canaletas.
- Puerta y Rejillas metálicas.
- Bandejas metálicas de cables.

Recorrerá todo el perímetro interior del CGPM y estará formada por un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección que irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final en una caja de seccionamiento. Esta red de tierras se unirá mediante conductor de cable unipolar de cobre desnudo de 50 mm² de sección al electrodo exterior de puesta a tierra de protección.

6.7.21. ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

Estarán constituidos por cualquiera de los siguientes elementos:

- **Conjunto de picas de acero-cobre** de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
- **Conductor enterrado horizontalmente**, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

6.7.22. CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE LOS ELECTRODOS

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno.

Las picas se hincarán verticalmente quedando la parte superior a una profundidad no inferior a **0,5 metros**.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad mínima de **0,5 metros**.

6.7.23. UNIÓN DE LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

6.7.24. LÍNEAS DE TIERRA

Para la línea de tierra perteneciente al sistema de puesta a tierra de protección, se empleará el conductor de aleación de aluminio D56, especificado en el documento NI 54.66.01, hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección. Se colocarán abrazaderas no metálicas para canalizar dicho cable por las paredes de la envolvente, evitando que dicho cable tenga contacto con otros metales.

Los conductores de las líneas de tierra se instalarán procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio.

Conviene prestar especial atención para evitar la corrosión donde los conductores desnudos de las líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra entran en el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando bajo el Centro exista macizo de hormigón, el conductor no debe tenderse por encima de él sino atravesarlo, protegido con un tubo aislante o similar.

6.7.25. CAJA DE SECCIONAMIENTO

La caja de seccionamiento se compone de una envolvente y contiene en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. La caja dispondrá de una pletina seccionable accionada por dos tornillos.

El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP54 e IK08, según las Normas UNE-EN 60529 y UNE EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo de Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento estará debidamente señalizada, será fácilmente accesible desde el exterior con la puerta abierta y se encontrará por encima de cota cero.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corto posible.

6.7.26. EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

En la instalación de puesta a tierra de masas y elementos a ella conectados, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Llevarán un borne accesible para la medida de la resistencia de tierra.
- Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra, estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas o de cualquier otra índole.
- Los elementos conectados a tierra, no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- La resistencia eléctrica entre cualquier punto de la masa o cualquier elemento metálico unido a ella y el conductor de la línea de tierra, en el punto de penetración en el terreno, será tal que el producto de la misma por la intensidad de defecto máxima prevista sea igual o inferior a 50 V.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra ningún elemento metálico situado en los paramentos exteriores del CGPM.
- Además, se dejará previsto un punto accesible de la red de tierras de protección para la medida de ésta. Este punto estará debidamente protegido, señalizado y conectará con la red exterior de puesta a tierra de protección, pudiendo ser seccionable.

6.8. SISTEMAS DE MEDIDA

Los sistemas de medida de esta instalación cumplen con lo dispuesto en el R.D. 1699/2011, concretamente en el capítulo IV. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA Y FACTURACIÓN ART. 18. Medida y facturación.

En la presente instalación, los elementos para la medida de la energía neta producida por las instalaciones fotovoltaicas estarán ubicados en el CGPM LEDA.

Los puntos de conexión de las instalaciones generadoras con la red de distribución se consideran puntos frontera del sistema eléctrico, por lo que deberán cumplir con lo dispuesto en el RD 1110/2007 "Reglamento unificado de puntos de medida" y con sus ITC correspondientes.

En referencia a los consumos asociados a una instalación de generación, sólo podrán conectarse en el mismo circuito que la instalación de generación los consumos propios de la misma.

El módulo de medida se instalará a la salida de la instalación generadora, lo más cerca posible de la acometida y con acceso libre, directo y permanente para la empresa distribuidora y se encontrará debidamente identificado.

Para el resto de condiciones de medida se atenderá a lo dispuesto en el documento NI 42.72.00 "Instalaciones de enlace. Cajas de protección y medida".

6.9. TELECONTROL

En cumplimiento del art. 4.7.3 de la ITC-RAT-09, todas las instalaciones de generación conectadas a la red de distribución de EDistribución Redes Digitales S.L.U deberán estar dotadas de un sistema de teledesconexión que actúe sobre el elemento de conexión de la red de distribución con el generador y que permita su desconexión remota.

En base a estos requerimientos reglamentarios, a criterios de fiabilidad y calidad del servicio y para una gestión óptima de la red, estarán telecontrolados todos los interruptores seccionadores de EDistribución Redes Digitales S.L.U que realizan la función de conexión con la instalación del generador.

Según la legislación vigente, todas las instalaciones de generación conectadas a niveles de tensión superiores a 1 kV, que no estén acogidas al RD 1699/2011, deben estar dotadas de un sistema de teledesconexión. Dicho sistema, se describe en el MT 3.53.01 e integra Telecontrol y Telemedida.

Es necesario el envío de las medidas de potencia activa, potencia reactiva y tensión al centro de control. Se debe disponer asimismo de la indicación del estado del interruptor de conexión.

Este sistema es independiente del previsto por el RD 413/2014 de 6 de junio, que obliga a “todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con potencia instalada mayor de 1 MW, o inferior o igual a 1 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 cuya suma total de potencias instaladas sea mayor de 1 MW, a enviar telemidas al operador del sistema, en tiempo real”.

Es necesario disponer de telemando sobre el equipo de conexión de la instalación a la red de EDistribución Redes Digitales S.L.U.

6.10. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El Sistema de Control y Monitorización del Parque Fotovoltaico debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Está dividido en tres sub-sistemas principales:

- Subsistema de Adquisición: Formado por los elementos que reciben los valores de cada una de las variables a medir y las transforman en señales de tensión ó de intensidad.
- Subsistema de Transmisión: Formado por los elementos de conexión entre el subsistema de adquisición y el equipo donde se va a realizar el tratamiento de los datos adquiridos. Esta conexión puede ser local (vía cable RS-232 o USB) o remota (vía modem).
- Subsistema de Tratamiento de la Información: Formado por el equipo PC que recibirá, vía local o remota, la información precedente del subsistema de adquisición.

Los equipos de medida y captación de datos se encuentran repartidos en el campo fotovoltaico, en los Stringbox y en el Inversor.

En el campo de paneles se dispondrán de los siguientes sensores:

- Equipo de medida de corriente en cada Stringbox.
- Sonda PT-100 para medir la temperatura de los paneles.
- Sonda PT-1000 para medir la temperatura del medio ambiente.
- Anemómetro.
- Piranómetro.

- Módulo Solar de tecnología equivalente para medición de la radiación solar incidente.

En el centro de transformación se instalará un armario dónde se ubicarán los elementos de medida de los diferentes equipos del centro: inversor, transformador elevador y campo solar. Aquí se memorizarán una serie de variables que, mediante una de las opciones de conexión mencionadas anteriormente y un software adecuado en el Subsistema de Tratamiento de la Información, se puede almacenar e interpretar a posteriori.

Estas variables son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a la red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los paneles solares.
- Corriente de los paneles solares.
- Potencia a la entrada del inversor.
- Corriente de salida AC del inversor.
- Potencia de salida AC del inversor.
- $\cos \phi$.
- Tensión de red.
- Frecuencia de red.
- Temperatura etapas de potencia.

Ambas señales, serán leídas por la tarjeta de adquisición de datos que posee el inversor. La conexión entre los elementos de medida y la tarjeta de adquisición de datos del inversor, se hará mediante cable RJ-385 para transmisión de datos.

En el armario de control se monitorizan todos los parámetros para la correcta gestión de la planta fotovoltaica. Aquí se encuentra el servidor dedicado a la gestión del software SCADA local

y el router VPN que sirve de enlace con todos los equipos de la planta fotovoltaica mediante un anillo de fibra óptica.

6.11. SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema estará dotado de alarmas eficaces contra el intrusismo o atraco y robo. Se basa en los siguientes tres niveles de seguridad:

- Nivel 1: Detección temprana en la zona perimetral mediante dispositivos microfónicos instalados en la valla metálica. La aparición y persistencia de este nivel de alarmas arranca el sistema de alarma preventiva.

- Nivel 2: Vigilancia y detección de intrusos en la zona interior mediante sensores infrarrojos y analizadores de video de última generación. La aparición de este nivel dispara el sistema de alarma de actuación inmediata.

- Nivel 3: Máxima prioridad de alarmas detectadas en la zona del generador, en la estructura de paneles FV y en los elementos de producción y control. La producción de estas alarmas genera el disparo de todas las medidas de protección, incluidas las de la propia planta y las de aviso automático remoto a teléfonos móviles o centros de vigilancia.

6.12. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

En los centros de transformación se instalará un transformador para alimentar los servicios auxiliares del sistema:

- Sistema de cámaras de vigilancia.
- Equipamiento y alumbrado exterior.
- Alimentación sistemas de control.
- Tomas de fuerza para usos varios.

Se dispondrá en la planta fotovoltaica de alumbrado únicamente en los centros de transformación, sobre todo pensado para posibles operaciones de mantenimiento, instalándose el modelo vial VU6 o similar, concebido para la iluminación de exteriores. Con una potencia de 168 W. Esta gama de luminarias tiene una cobertura de 50 metros de iluminación, a una altura de 20 metros.

Otra característica de la luminaria Vial es su sistema de anclaje, que, sin necesidad de acoples externos, se puede instalar en vertical y horizontal.

6.13. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

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

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

En los viales de acceso público no se sobrepasará la anchura de los caminos públicos existentes.

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

6.13.1. VIALES DE ACCESO

Dentro de este tipo de viales se podrían diferenciar entre públicos, que haría referencia a los diferentes caminos de titularidad pública, existentes, que permiten el acceso hasta las inmediaciones de la planta fotovoltaica, y viales privados, de nueva construcción en terrenos de propiedad privada, que permitan el acceso desde los caminos públicos al interior de la planta fotovoltaica.

Siempre que sea necesario para el tránsito de vehículos, tanto en la fase de construcción como de explotación, se adecuarán los caminos públicos existentes manteniendo en todo momento las dimensiones legalmente establecidas.

Los viales privados de acceso a construir, tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98% P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 13%.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.

- Cunetas de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 10 cm.

6.13.2. VIALES INTERIORES

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Dentro de los viales interiores, se pueden diferenciar los viales perimetrales, que se encuentran junto al vallado de la instalación fotovoltaica. En esta instalación fotovoltaica todos los viales interiores son viales perimetrales.

Tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 3,5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98% P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 13%.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 7,25 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 50 cm de anchura y 30 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 30 cm.

6.13.3. Drenaje

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

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

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar, se dispondrá de obras de drenaje transversal y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación.

En los puntos en los que los nuevos viales del parque crucen con barrancos existentes, para no afectar a la correcta evacuación de las cuencas de los mismos, se ejecutarán vados hormigonados sobre los que las aguas de escorrentía puedan seguir su curso natural.

6.14. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN

La red de distribución que nos ocupa es una red subterránea trifásica para alta tensión, mediante tres conductores aislados de aluminio, instalados bajo tubo.

6.14.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características generales de los tramos de línea subterránea recogidos en este Proyecto son las siguientes:

Tabla 24. Características generales LSAT.

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Condiciones de instalación	Subterránea bajo tubo
Conductores tipo	HEPRZ1 12/20 kV 1x400 K Al + H16
Aislamiento de los conductores	Etileno propileno de alto módulo
Factor de potencia considerado	0,9

La red de distribución que nos ocupa, es una red subterránea trifásica para alta tensión, mediante tres conductores aislados de aluminio, instalados bajo tubo.

6.14.2. TRAZADO

Tabla 25. Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 30) LSAT-1 LEDA.

X (m)	Y (m)
687.929	4.630.595
687.911	4.630.597

Tabla 26. Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 30) LSAT-2 LEDA:

X (m)	Y (m)
685.427	4.631.536
685.396	4.631.541



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

685.240	4.631.603
685.235	4.631.631
685.248	4.631.661
685.260	4.631.686
685.271	4.631.712
685.246	4.631.724
685.225	4.631.734
685.161	4.631.762
685.060	4.631.808
684.996	4.631.837
684.981	4.631.841
684.971	4.631.819
684.951	4.631.753
684.942	4.631.715
684.894	4.631.737

Tabla 27. Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 30) LSAT-3 LEDA :

X (m)	Y (m)
687929	4630596
687906	4630604
687789	4630593
687737	4630594
687689	4630602
687603	4630622
687540	4630638
687512	4630650
687484	4630680
687458	4630717
687433	4630732
687426	4630735
687364	4630755
687094	4630841
687076	4630850
687062	4630864



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

687052	4630881
687046	4630906
687034	4630934
686869	4631084
686820	4631143
686791	4631182
686756	4631220
686716	4631260
686692	4631275
686597	4631320
686592	4631348
686579	4631378
686566	4631399
686545	4631426
686506	4631459
686475	4631485
686463	4631510
686458	4631555
686441	4631738
686434	4631795
686026	4631917
685984	4631931
685957	4631940
685857	4631996
685739	4632058
685687	4632076
685617	4632096
685566	4632121
685464	4632199
685385	4632246
685339	4632265
685302	4632275
685249	4632286
685207	4632291
685124	4632294



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

685093	4632294
684869	4632302
684834	4632268
684830	4632239
684831	4632169
684836	4632068
684848	4631945
684846	4631886
684835	4631809
684866	4631764
684871	4631746
684878	4631745

6.14.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Este apartado se referirá a las características generales de los conductores y demás accesorios que intervienen en el presente Proyecto.

6.14.3.1. CONDUCTORES

Los conductores a utilizar en las líneas de alta tensión subterráneas proyectadas serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, unipolares, provistos de aislamiento dieléctrico seco extruido mediante el proceso denominado “triple extrusión”, de etileno propileno y pantalla metálica constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que el sistema de puesta a tierra permita, y teniendo en cuenta el sistema de protección previsto en las salidas de la subestación, la red incluida en el presente proyecto se clasifica como red categoría A, según ITC-LAT 06.

Las tensiones nominales de los conductores U_0/U , así como su nivel de aislamiento U_p , en función de la tensión nominal, de la tensión más elevada y de la categoría de la red, según ITC-LAT 06, son las que se relacionan a continuación:

Tabla 28. Nivel de aislamiento LSAT.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tensión más elevada de la red U_s (kV)	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			U_o/U	U_p
15	17,5	A-B	12/20	125
		C	15/25	145

Siguiendo un criterio de unificación de las características de los cables y según la tabla anterior, la tensión nominal seleccionada para utilizar en los cables será: **12/20 kV**

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos. Los conductores por emplear son del tipo: **HEPRZ1 12/20 kV 1x400 K Al + H16**, con las siguientes características:

Características asignadas

Tensión nominal de la red: 15kV

Tensión asignada del cable (U_o/U): 12/20 kV

Sección:400 mm²

Naturaleza del conductor: Aluminio

Aislamiento: HEPR

Intensidad admisible: 450 A

Longitud LSAT-1 LEDA

Zanjas: 19 m

Cocas y conexiones: 10 m

Nº circuitos: 1

La longitud de cada cable se estima en 29 m (incluido recorrido en zanja, cocas y conexiones necesarias). Se tenderán en total 3 cables, lo que da una longitud total de conductor de 87 m.



Longitud LSAT-2 LEDA

Zanjas: 819 m

Cocas y conexiones: 35 m

Nº circuitos: 1

La longitud de cada cable se estima en 854 m (incluido recorrido en zanja, cocas y conexiones necesarias). Se tenderán en total 3 cables, lo que da una longitud total de conductor de 2.562 m.

Longitud LSAT-3 LEDA

Zanjas: 4.394 m

Cocas y conexiones: 2.568 m

Nº circuitos: 1

La longitud de cada cable se estima en 4.394 m (incluido recorrido en zanja, cocas y conexiones necesarias). Se tenderán en total 3 cables, lo que da una longitud total de conductor de 13.182 m.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

6.14.4. ACCESORIOS

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Terminales

Los terminales se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aun cuando el cable este curvado.

Terminales de interior

Se emplearán terminales de cable adecuados para prestar servicio en instalaciones protegidas de la intemperie.

Terminales de exterior

Se emplearán terminales de cable para prestar servicio en instalaciones expuestas a la intemperie. En los terminales no se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario en la confección de los mismos. Las cintas solo se admiten como elemento de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables y antiturco, en su caso.

La borna terminal cumplirá con la norma UNE 21021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado.

La toma de tierra del terminal o terminación será de cobre estañado para ser engastada por compresión.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antiturco), debiendo cumplir con los ensayos especificados en la UNE 21361. La cubierta de los terminales de cable para exterior será resistente a la intemperie y cumplirá con el ensayo especificado en el Capítulo 8 de la norma UNE 21030. Por último, los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable sobre los que se instalan, de acuerdo con las Normas UNE 20435-1 y UNE 20435-2.

6.14.5. SISTEMA DE INSTALACIÓN

Los tubos irán alojados en zanjas de dimensiones en función de los tubos a alojar, y de acuerdo a los planos que se acompañan, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna de cables más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm en zanjas en tierra y de 80 cm en zanjas en calzada. Estas dimensiones se considerarán mínimas, debiendo ser modificadas al alza, en caso necesario.



Si por causas especiales debidamente justificadas no fuese posible obtener la profundidad mínima descrita se protegerán los tubos mediante la colocación en la zanja de chapas de hierro perforadas cuyas dimensiones (largo x ancho) deben corresponder con el tamaño de la zanja en el tramo que se requiera y cuyo grosor será mayor o igual a 3 mm u otras dimensiones previamente aceptadas por E-Distribución. Las perforaciones de las chapas serán de diámetro variable entre 10 y 20 mm para geometrías circulares o superficie equivalente para otras geometrías, como cuadradas, rectangulares, etc. Se empleará para la protección de cualquier número de circuitos de cables y/o tubos. Las chapas serán continuas en el ancho de la zanja y en su longitud como mínimo hasta 2 metros, de no ser así se realizará la soldadura de la misma “a tope” en toda la longitud de su unión. La longitud de las chapas será de 2 metros siempre que la zanja lo permita. Se solaparán una distancia mayor o igual a 50 mm en la disposición longitudinal de la misma.

Los tubos serán de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared (PE-HD), presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, sin deformaciones acusadas, proporcionándoles la resistencia mecánica adecuada.

El diámetro exterior normalizado es de 200 mm, con un diámetro interior mínimo de 160 mm, que permite albergar una terna de cables correspondientes al circuito trifásico normalizado de mayor sección. Será admisible el empleo de tubos de las mismas características físicas de mayor diámetro que el normalizado de 200 mm.

El número de tubos a instalar será de 2, debiendo existir en todo caso un tubo de reserva, es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados.

Los tubos serán rígidos suministrados en barras de 6 m de longitud, no admitiéndose el uso de tubos curvables suministrados en rollos. La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares.

Las arquetas a instalar, serán prioritariamente prefabricadas troncopiramidales y registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho.

Los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos, así como a la entrada y salida de las arquetas.

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y llevará impresa una leyenda advirtiendo de la presencia de cables eléctricos, así como la señal de riesgo eléctrico. El número de cintas de señalización a instalar será generalmente de una y con una separación tal que cubra la anchura de proyección de los tubos, de acuerdo a lo indicado en los planos que se acompañan.

Las zanjas en tierra y aceras, en general, se rellenarán con zahorra o tierra entongadas de 15 cm, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Proctor", evitándose el uso de la tierra procedente de la excavación. Las zanjas en caminos o calzadas pavimentadas donde se prevea el paso de vehículos se procederá al relleno de la zanja con hormigón, en toda su longitud, hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

Cuando se trate de zanjas en calzadas pavimentadas, en general, se procederá, una vez recortado el pavimento con sierra de disco, en línea recta y con una anchura uniforme, a efectuar un riego de adherencia con betún asfáltico y al extendido y compactado de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de las mismas características que el existente previamente a la apertura de la zanja, dejando la rasante idéntica a la primitiva, sin ninguna deformación ni forma especial. Cuando el pavimento de rodadura primitivo no sea de aglomerado asfáltico, la reposición se hará con materiales idénticos a los existentes con anterioridad a la rotura del mismo y colocados de forma análoga a la primitiva.

Con carácter general, en cuestiones relacionadas con los materiales de relleno y de reposición del pavimento, se estará a lo dispuesto por los organismos oficiales y titulares del dominio público que se trate, pudiendo ser exigibles calidades superiores a las recogidas en el presente Proyecto.

6.14.6. CANALIZACIONES

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en los planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que

la naturaleza del terreno lo haga necesaria. Se estima una longitud total de zanja de aproximadamente 838 m.

Zanja bajo tierra con conductor entubado

- Designación: MT1.
- Descripción de la canalización:
 - Excavación de zanja de 1,21 m de profundidad y 50 cm de ancho.
 - La generatriz superior del tubo eléctrico más próximo a la superficie, estará a 1 m de profundidad respecto a la rasante del terreno.
 - Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de hormigón en masa de espesor no inferior a 5 cm sobre la que se colocarán los tubos.
 - Colocación de un tubo de PEAD de 200 mm de diámetro, donde se instalará una terna de conductores unipolares HEPRZ1 12/20kV 3x1x400mm²kAl+H25.
 - Se procederá al relleno de la zanja con aplicación de hormigón en masa hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado. En el recubrimiento de los tubos se empleará hormigón del tipo HNE-15, apto para rellenos y aplicaciones no estructurales, de resistencia a la compresión mayor o igual a 15 N/mm².
 - Colocación de un tritubo de HDPE de 40 mm de diámetro para la instalación de cables de comunicaciones.
 - Relleno de la zanja mediante la tierra extraída de la propia excavación, seleccionada y compactada (cada tongada) hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del ensayo Próctor normal.
 - Colocación de banda de señalización a 10 cm del firme y nunca a menos de 30 cm de la generatriz del tubo eléctrico más próximo a la superficie.
 - Reposición del pavimento existente.

Los materiales utilizados para la canalización eléctrica subterránea deben cumplir con la normativa UNE indicada (UNE 500-2-4, para tubos en instalaciones subterráneas, y con resistencia a compresión mínimo 450 N).

6.14.7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en el presente apartado, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar o rectificar el trazado.

Cruzamientos:

Tabla 29. Condiciones generales en cruzamientos

ORGANISMOS	INSTALACIÓN	PROFUNDIDAD	DISTANCIA
Carreteras	Entubada y hormigonada	≥ 1 m de vial	
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la traviesa	$\geq 1,5$ m
Cables eléctricos	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Cables telecomunicación	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Agua	Enterrada o tubos		≥ 25 cm
Gas	Enterrada o tubos		≥ 25 cm

7. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

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

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
 - Servicio de Biodiversidad - Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal – Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente - Gobierno de Aragón
 - Instituto Aragonés de Gestión Ambiental – Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente - Gobierno de Aragón.
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del proyecto.
- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno del proyecto y su fondo escénico.

- Estudio del medio socioeconómico de los términos municipales afectados.

7.1. MEDIO FÍSICO

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

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

7.1.1. Climatología

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

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

Para la caracterización climatológica del ámbito de estudio, se han empleado los datos meteorológicos incluidos en el S.I.G.A. (Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. La utilización de los datos del SIGA permite el acceso a datos más actualizados.

El ámbito de estudio se sitúa en el término municipal de San Mateo de Gállego, provincia de Zaragoza, cuyos datos climatológicos quedan reflejados en la siguiente tabla:

Municipio	Altitud	Pendiente media (%)	Pluviometría anual (mm)	Tª mín. (°C)	Tª med. (°C)	Tª máx. (°C)
San Mateo de Gállego	281	3	396	5	14	23

Tabla 30. Datos medio físico área de estudio

Este territorio debe una gran parte de su comportamiento climático a la disposición del relieve, al impedir que hasta la zona llegue la influencia suavizadora que sobre las temperaturas ejercen las masas oceánicas. Además, provoca que, en situaciones de estabilidad atmosférica, el aire

quede estancado sobre el territorio, favoreciendo su caldeoamiento en verano y su enfriamiento en invierno, incidiendo sobre el contraste térmico que se da entre ambas estaciones. A la vez, los Pirineos y la Ibérica dificultan la llegada de las borrascas atlánticas desde el oeste o de las perturbaciones mediterráneas desde el este, ambas portadoras de lluvia, acentuando una aridez que aparece reforzada por el cierzo, viento del noroeste siempre desecante que se canaliza en dirección al Mediterráneo entre ambas cordilleras y que constituye un carácter esencial del clima de esta zona.

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

7.1.2. Temperatura

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

Las temperaturas medias en la zona de estudio son las siguientes:

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
Máximas (Mi)	9,14	11,78	15,40	17,51	21,89	26,68	33,48	29,89	25,90	19,72	13,13	9,50	19,25
Mínimas (mi)	2,14	3,15	4,61	6,57	9,95	13,94	16,66	16,88	14,02	9,80	5,52	3,24	8,87
Medias (Ti)	5,69	7,46	10,00	12,04	15,92	20,31	24,47	23,38	19,96	14,76	9,32	6,37	14,06

Tabla 31. Se indica la temperatura media, máxima y mínima [en grados Celsius (°C)].

Como se observa en la anterior tabla, la temperatura media anual se sitúa en 14,5 °C, con unos veranos suaves (la temperatura media en el mes más cálido, que es julio, ronda los 24,5 °C) e inviernos frescos (la temperatura media en el mes de enero en torno a los 2,1 °C), lo que origina una amplitud térmica anual de las medias de unos 22,4 °C.

El período frío o de posibles heladas se considera aquel en el que la temperatura media de las mínimas absolutas es menor de 0 °C, comprendiendo en este caso cinco meses, desde noviembre hasta marzo, ambos inclusive.

En el ciclo térmico a lo largo del año destaca la fuerte oscilación térmica entre el invierno y el verano, de las más altas de la Península ibérica; este hecho se debe a su posición interior y al abrigo de los elevados relieves que aíslan el territorio de la influencia marina, originando un

fuerte carácter continental en la zona. La intensidad de estos contrastes divide el año térmico en dos periodos bien diferenciados, uno invernal, frío y riguroso, y otro estival, muchas veces extremadamente cálido, siendo las estaciones intermedias meras etapas de transición de poca duración y de caracteres poco perceptibles y acusados.

7.1.3. Pluviometría

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

La distribución de las precipitaciones es típicamente mediterránea, con máximos en primavera, principalmente en el mes de mayo, y mínimos en julio y agosto, con un pequeño aumento en los meses de septiembre a noviembre. No obstante, se trata de una zona bastante seca, no superando los 400 mm anuales y está por debajo de la media nacional de 600mm anuales.

En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Precipitación	23,10	22,55	22,60	35,75	51,24	37,38	19,55	20,87	28,20	33,69	28,97	25,38	396,19

Tabla 32. Distribución anual de las precipitaciones por meses en el área de estudio (en milímetros).

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

7.1.4. 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. Los vientos más conocidos de Aragón son el cierzo y el bochorno, pero además se dan una rica variedad de flujos.

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

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

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 7 a 8,5 m/s.

7.1.5. Geología

La planta fotovoltaica se localiza en las hojas 355 "Leciñena" del Mapa Geológico Nacional (MAGNA). Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción del proyecto y su futura línea de evacuación son pertenecientes al Pleistoceno y Holoceno.

Topográficamente pueden diferenciarse tres zonas de oeste a este. La primera corresponde al área deprimida del valle del río Gállego. La segunda es un sector de colinas poco prominentes que enlazan con la tercera zona, el margen suroccidental de la Sierra de Alcubierre, más elevado y abrupto, con una cota máxima de 812 m (Monte Oscuro).

La red hidrográfica queda definida por la presencia del río Gállego, ya prácticamente en su confluencia con el río Ebro, que corta la hoja de norte a sur por su parte más occidental.

El clima es semiárido, con medias anuales de temperatura y precipitación de 14°C y 400 mm respectivamente, y una fuerte oscilación térmica anual (20°C). Frecuentes nieblas en invierno, una elevada insolación y la presencia del "cierzo", viento noroeste de acusada acción desecante, completan el cuadro climatológico.

Este sector basa su economía en el cultivo de regadío en el ámbito del río Gállego (hortalizas, maíz, forraje) y cereal (cebada y trigo) en la mayor parte de la hoja. La ganadería es eminentemente ovina extensiva y porcina. Debe señalarse la existencia de una industria importante en torno a la ciudad de Zaragoza.

La densidad de población es moderada en el corredor del río Gállego, a alta en las proximidades de la ciudad. En el resto de la zona es baja. Los principales núcleos de población son Leciñena, Villanueva y San Mateo de Gállego y Villamayor.

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

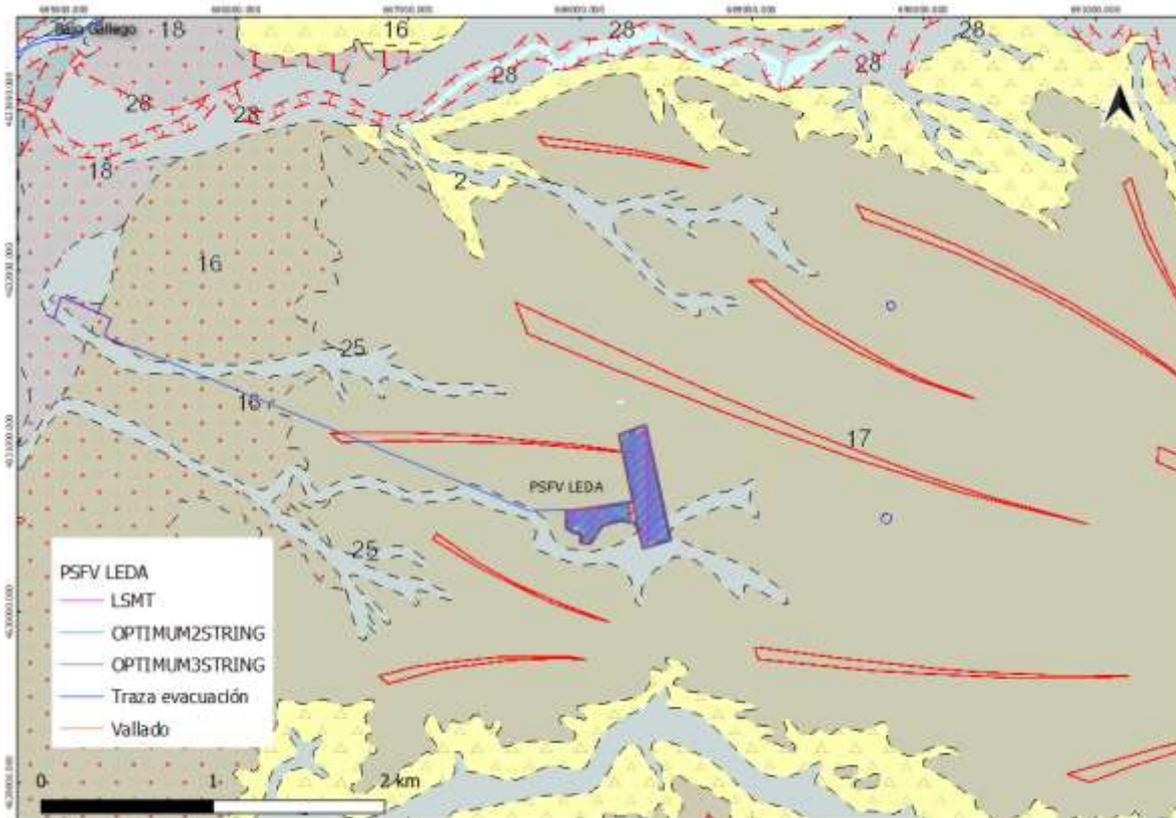


Figura 4. PSFV LEDA - Geología de la zona del proyecto y entorno.

La descripción de la litología tal y como recoge el MAGNA es la siguiente:

- *Gravas poligénicas, arenas, limos y arcillas. Glacis (17, 19 y 21). Pleistoceno*

Estas formaciones superficiales se presentan en forma de extensas superficies con depósitos detríticos procedentes de la Sierra de Alcubierre. Están compuestos siempre por cantos calcáreos, y en menor proporción de yeso, con abundante matriz arenoso-limosa de colores ocre. Aparecen en diferentes niveles, los más extensos están colgados. Llama la atención por su conservación y su gran extensión areal el que arranca al oeste de Leciñena y de Perdiguera.

También son importantes los glaciares pleistocenos (21) más modernos, bien representados en torno al corredor del río Gállego.

7.1.6. Puntos de Interés Geológico

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

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

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

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

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a

cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

2. Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) - – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

3. Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

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

Según esta base de datos, no existen LIG próximos a la zona del proyecto. Dentro del área de influencia de 20km desde el punto de conexión se encuentra el LIG de nominados "Peña del Cuervo" (LIG ES24G070) que se encuentra a más de 6,5Km desde el vértice más próximo al área de implantación del proyecto

7.1.7. Geomorfología

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

Geomorfológicamente el área de estudio se sitúa en la zona central de la Depresión Terciaria del Ebro, en su sector aragonés. Su sustrato está formado por materiales terciarios de naturaleza detrítica, evaporítica y carbonatada, de edad Mioceno, que se disponen de forma tabular.

Esta zona está recorrida de norte a sur por el río Gállego, que desemboca en el río Ebro. El resto de la red de drenaje parte de forma radial desde la Sierra de Alcubierre, en la zona oriental, hacia los valles de los antedichos ríos.

La ausencia de importantes accidentes tectónicos que condicionen la morfología de la zona deja la disposición tabular subhorizontal de los sedimentos terciarios, junto con la erosionabilidad diferencial de los diferentes tramos derivada de su litología, como únicos factores estáticos a considerar.

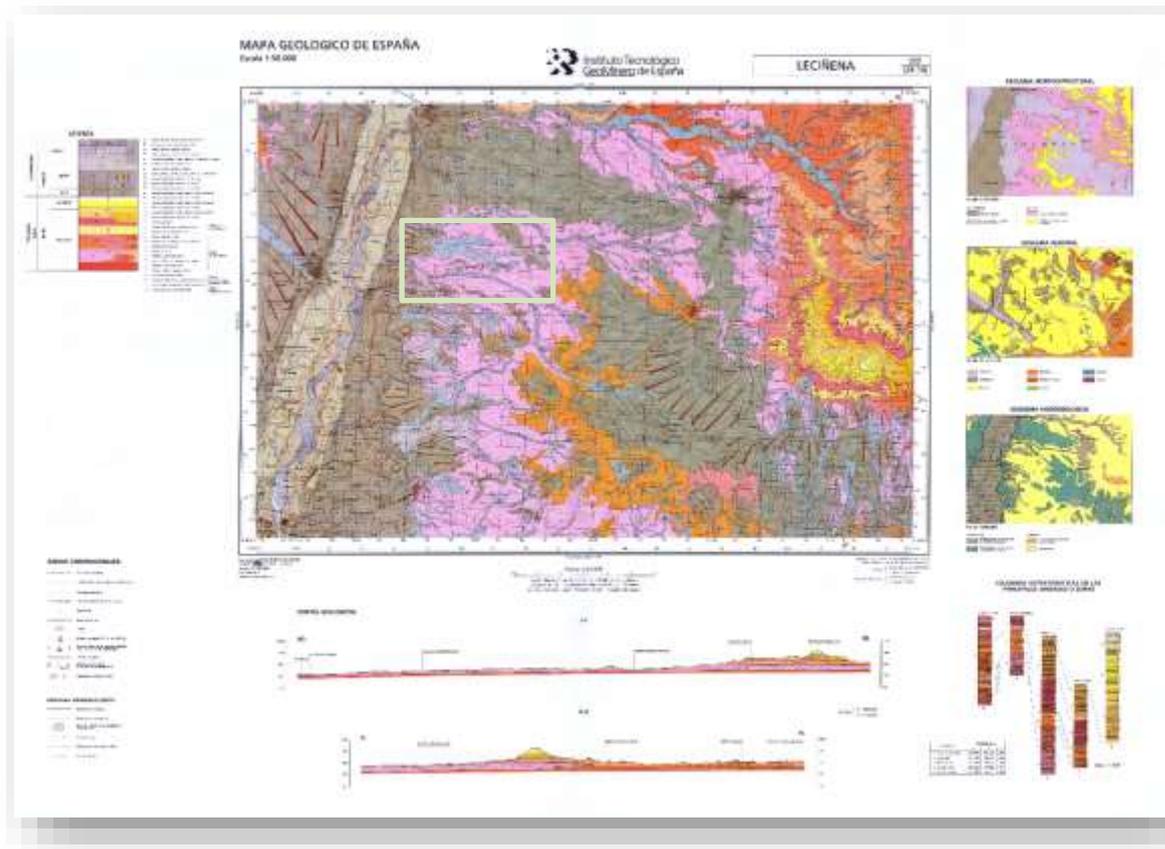


Figura 5. Mapa Geomorfológico – Hoja LECIÑENA. Fuente: IGME.

Las terrazas definidas en el curso del río Gállego están constituidas por gravas y arenas con estratificación cruzada con fuertes cicatrices erosivas. A veces en su techo, es reconocible un nivel de limos correspondiente a la llanura de inundación coetánea con la terraza. El origen y litología de los cantos, bien rodados, es muy variado con predominio de las rocas paleozoicas (cuarzo, cuarcitas, calizas y rocas plutónicas), sobre las terciarias.

7.1.8. Edafología

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio. La información utilizada proviene de la Base de Datos Europea del Suelo

(ESDB) y os suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO en la Base Referencial Mundial (WRB) en su versión 2006.

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

El suelo del ámbito de estudio pertenece al tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO Calcaric Cambisol y Calcaric Fluvisol. A continuación, se muestra una imagen con el tipo de suelo de según la WRB, y posteriormente se describen las características identificativas de la clase:

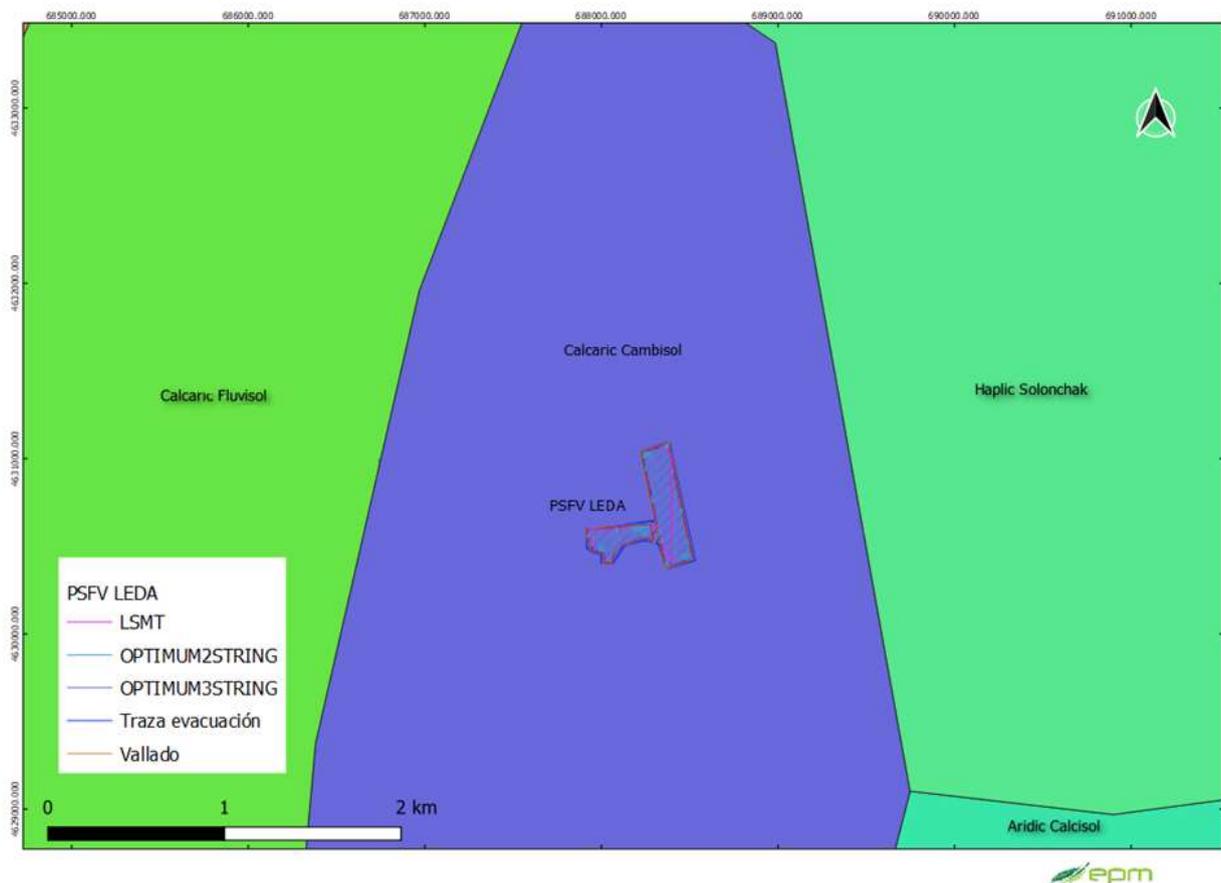


Figura 6. PSFV LEDA-Tipos de suelo según clasificación FAO/UNESCO. Fuente: EUROPEAN SOIL DATA CENTRE (ESDAC) - European Soil Database Maps.

Orden: CAMBISOL

Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano *cambiare*, cambiar. Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

El perfil "típico" del Cambisol tiene una secuencia de horizontes ABC con un horizonte-A Ócrico, Mólico o Úmbrico sobre un horizonte-B Cámbico que tiene normalmente un color pardo amarillento, pero que puede también ser de un rojo intenso. Los Cambisoles en posiciones de terreno pobremente drenados pueden mostrar rasgos "redoximórficos". La textura del suelo es de franca a arcillosa. Los signos de iluviación incipiente de arcilla pueden ser detectables en el horizonte Cámbico, pero el contenido de arcilla es normalmente mayor en el horizonte-A.

No es muy posible enumerar todas las características mineralógicas físicas y químicas de los Cambisoles, por cuanto los Cambisoles pueden generarse en ambientes (biomas, por ejemplo) muy dispares. Sin embargo: (i) la mayoría de los Cambisoles contienen al menos algunos minerales intemperizables en las fracciones de limo y arena; (2) estos tipos de suelos o edafotaxa acaecen en regiones con un excedente de precipitación, si bien en posiciones de terrenos que permiten la descarga superficial del exceso de agua (sin encharcamientos); (3) la mayoría de ellos tienen texturas medias y por lo general una buena estabilidad estructural, alta porosidad, buena capacidad de retención de humedad y buen drenaje interno, y (4) en la mayor parte de los casos la reacción del suelo (pH) resulta oscilar de neutral a débilmente ácida, atesorando una fertilidad química satisfactoria, así como una biota del suelo (microorganismos e invertebrados) activa. En cualquier caso, existen numerosas excepciones a las generalizaciones aquí apuntadas.

El término secundario calcaric procede de las propiedades calcáreas del suelo que contiene un porcentaje superior al 30 % de caliza. Son suelos aireados y permeables, se calientan rápidamente en primavera, permitiendo adelantar determinados cultivos; existe el riesgo de que los elementos nutritivos se hundan en las profundidades del suelo debido a su permeabilidad; son fáciles de trabajar; su capacidad de retención de humedad es baja y puede faltar agua en los cultivos durante los períodos más secos.

Orden: FLUVISOL

Su nombre proviene del latín, *fluvius*, fluvial, recordándonos que son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos). Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados. Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas (C) con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados. Cada capa corresponde a un episodio de sedimentación, y nos permite interpretar la evolución histórica del río. Los Fluvisoles se presentan en las terrazas más bajas de los ríos y por tanto, más jóvenes, pues en cuanto transcurre un cierto tiempo (terrazas aluviales más altas, más viejas) estos suelos pasan a Calcisoles en ambientes semiáridos o bien a Cambisoles y Luvisoles en zonas más húmedas. Se trata de suelos profundos con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligénicas (esqueléticos) lo que los hace muy permeables. Mayoritariamente su matriz es carbonatada (calcáricos). En las proximidades al cauce del río pueden manifestar problemas de hidromorfía por la presencia de una capa freática (Fluvisoles gléicos). Se encuentran en las llanuras de inundación y terrazas más próximas al cauce actual de los diversos ríos, o sea las más jóvenes, holocenas (Aragón, Gállego, Guatizalema, Alcanadre, Cinca,...).

El término secundario calcaric procede de las propiedades calcáreas del suelo que contiene un porcentaje superior al 30 % de caliza. Son suelos aireados y permeables, se calientan rápidamente en primavera, permitiendo adelantar determinados cultivos; existe el riesgo de que los elementos nutritivos se hundan en las profundidades del suelo debido a su permeabilidad; son fáciles de trabajar; su capacidad de retención de humedad es baja y puede faltar agua en los cultivos durante los períodos más secos.

7.1.9. Erosión

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

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

El proceso de erosión supone la pérdida de material edáfico (del suelo) por la acción del agua (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica). La erosión se calcula como pérdida de suelo (en toneladas) por superficie (en hectáreas) y unidad de tiempo (año). Los límites tolerables para España se sitúan en 12 Tn/ha/año.

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

Según datos de la cartografía del MITECO disponibles a través de su geoportal, la zona de implantación del conjunto de parques se sitúa en un terreno con tasa de erosión muy baja a baja (Menos de 10 Tm/ha·año); la línea de evacuación a lo largo de su recorrido pasa por zonas muy bajas, bajas y medias altas, tal y como se muestra en la siguiente figura:

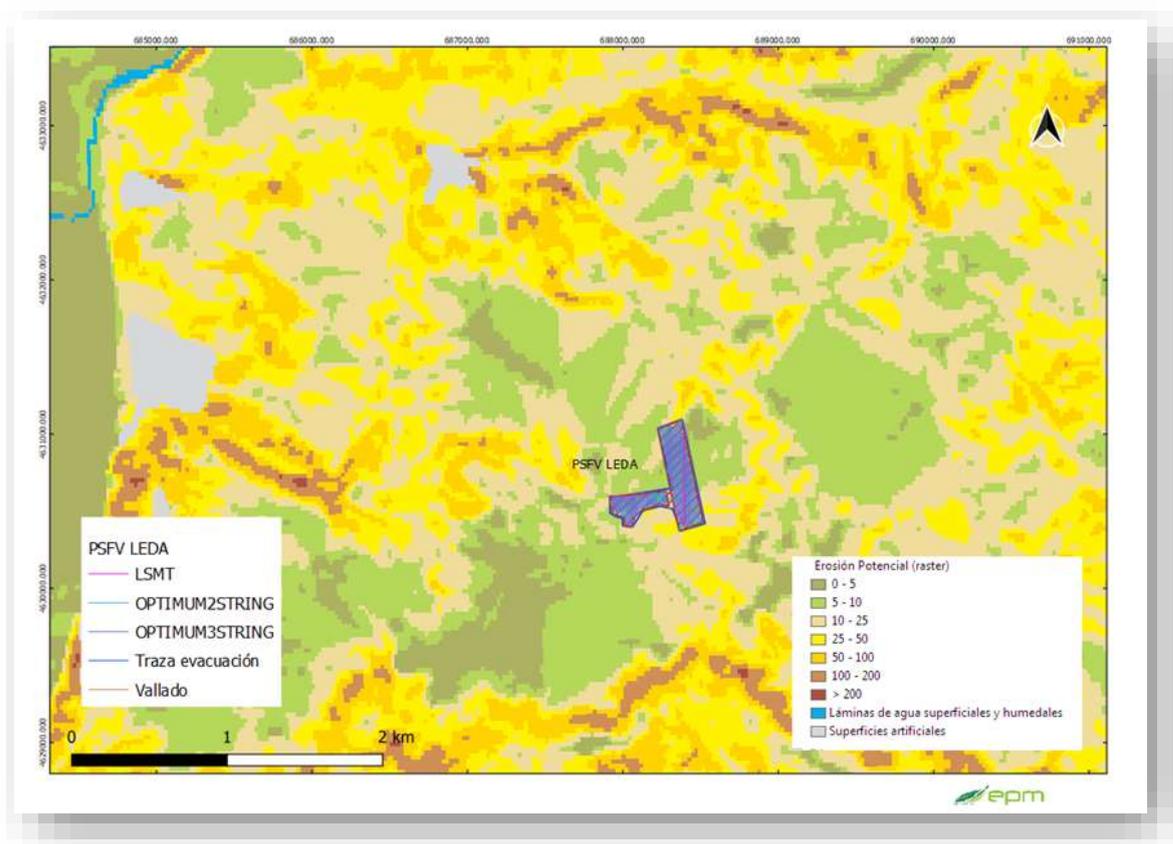


Figura 7. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: MITECO

En relación con los datos provenientes igualmente de la IDE Aragón, para la resistencia a la erosión, el ámbito de estudio del proyecto se encuentra en una zona que va de este a oeste que está calificada con una resistencia a la erosión Baja como se ve en la siguiente imagen:



Figura 8. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

7.1.10. Hidrología

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

7.1.10.1. Hidrología superficial

Según la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el proyecto no afectará a ningún cauce natural.

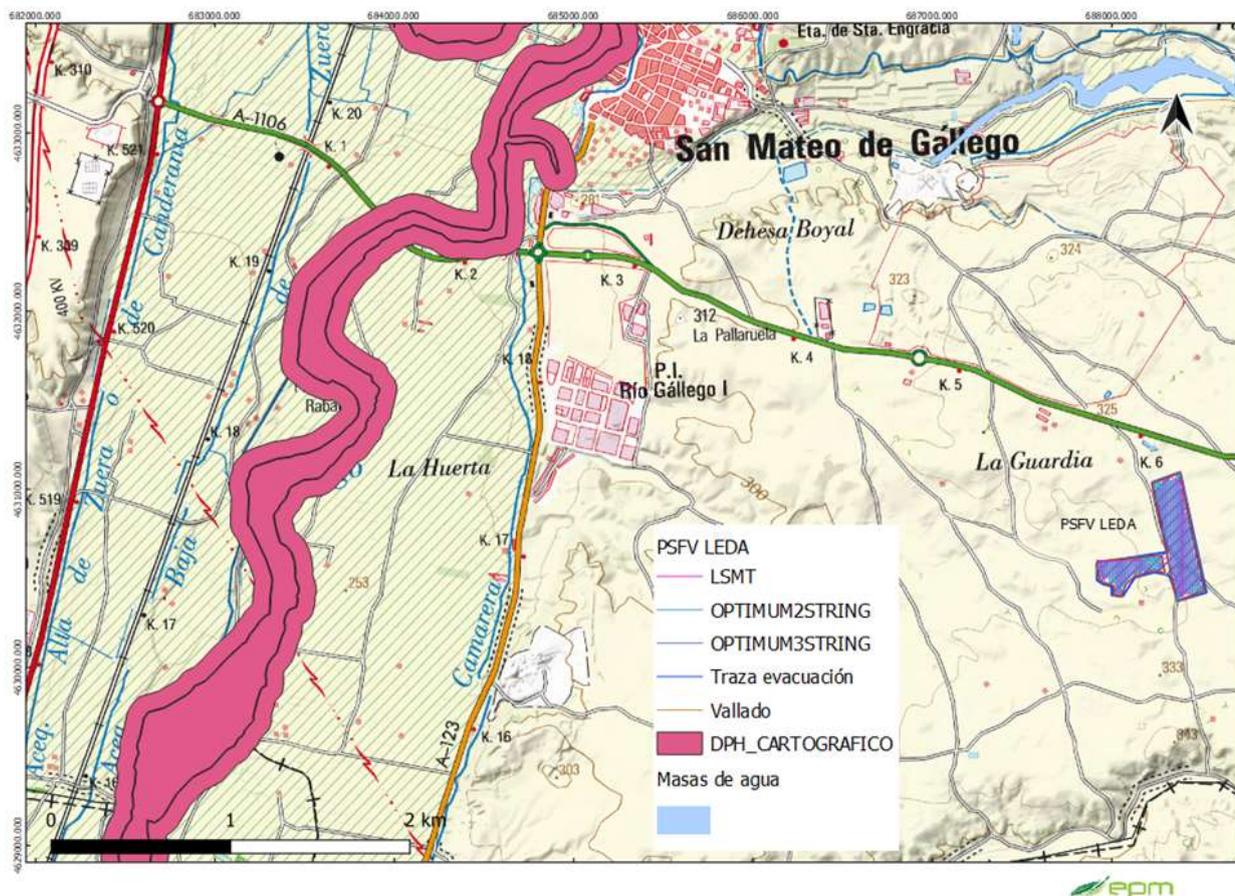


Figura 9. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: CHE e IDE Aragón.

La zona de implantación se encuentra en la Cuenca del Ebro y limita al oeste con la subcuenca del Gállego. Las aguas superficiales de la zona son tributarias del río Gállego, el cual a su vez es afluente del río Ebro.

Conforme a los datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) se dan unas aportaciones medias anuales para el río Gállego de 1.225 Hm, antes de su desembocadura en el Ebro; en este punto se dan unos caudales máximos de 323 m³/seg, siendo el caudal medio de 12,43 m³/seg. Las aguas del Gállego se encuentran reguladas en su cuenca media por los embalses de Ardisa y Sotonera, existiendo además numerosas tomas de agua para abastecimiento de canales y acequias, por lo que las cifras dadas anteriormente son orientativas.

Las aguas superficiales son empleadas para regadío y algunos abastecimientos.

Deberá, en la concreción ulterior de los proyectos técnico -administrativos del parque, valorarse las pendientes de barrancos o zonas de escorrentía presentes en el área de estudio para minimizar el riesgo de inundación. Adicionalmente, existen infraestructuras agrícolas como

acequias y balsas de riego en el área que deberán tomarse en consideración para evitar su afección.

La realización de obras o trabajos en el dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre o de policía requerirá autorización administrativa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en cumplimiento de lo dispuesto en la normativa de aguas vigente.

7.1.10.2. Hidrogeología

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

El proyecto se ubica en la Unidad Hidrogeológica 410 - Aluvial I Gállego.

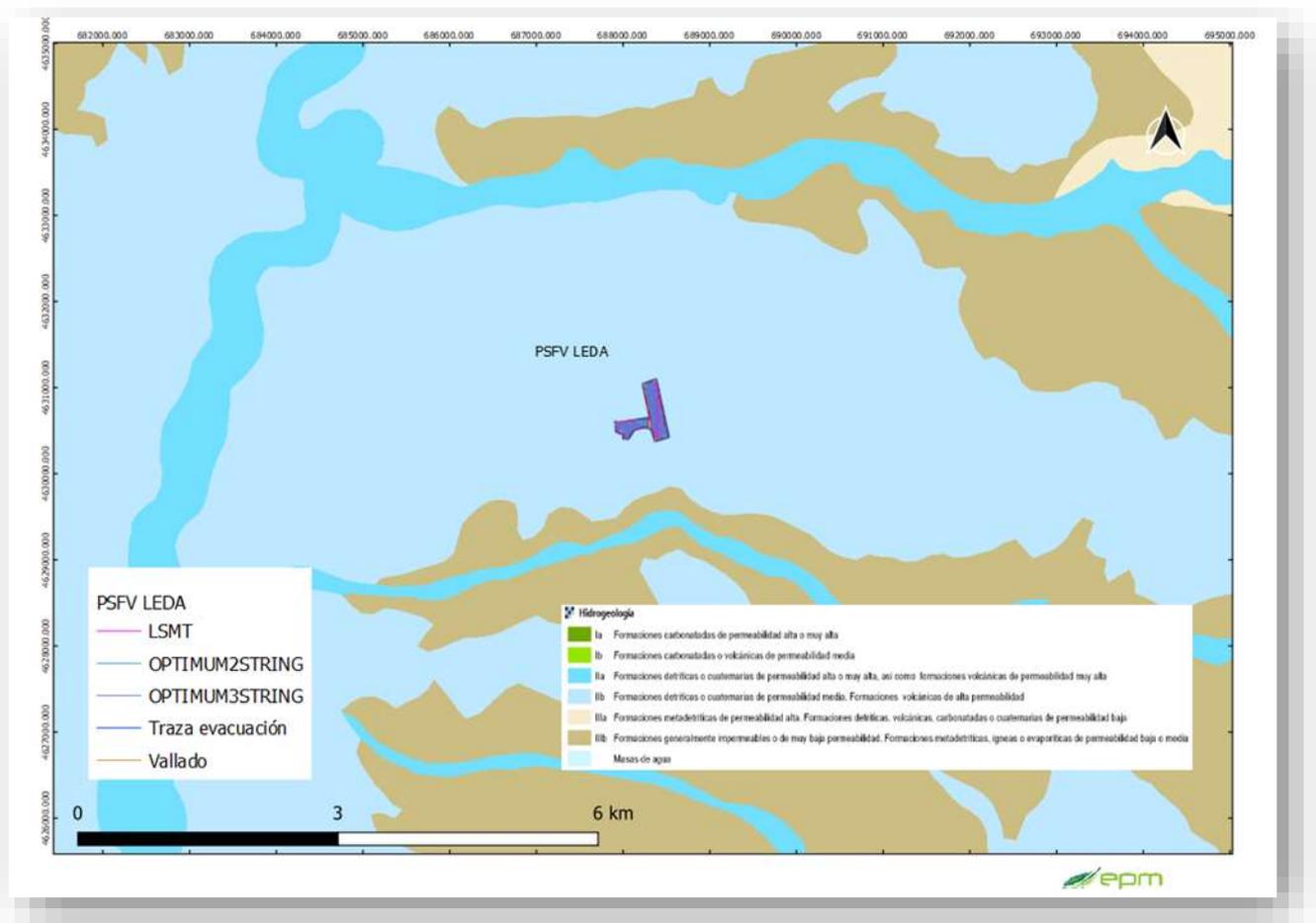


Figura 10. Unidades hidrogeológicas existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE

La unidad engloba los depósitos aluviales del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y la confluencia con el Ebro.

Los límites de la unidad se definen con carácter cerrado según la propia extensión lateral de los aluviales conectados con el río. El límite con la adyacente unidad de los Aluviales del Ebro y afluentes se define según una transversal en su desembocadura, coincidente en su trazado con el de la autopista A-II.

En la cuenca se identifica un único acuífero formado por las formaciones aluviales conectadas con el río y que incluyen la llanura de inundación actual junto con las 3 terrazas más recientes. Litológicamente está constituido por gravas, arenas gruesas, limos y arcillas.

El yacente del terreno está constituido por los materiales terrígenos continentales de baja permeabilidad de la cuenca terciaria del Ebro (arcillas, areniscas, calizas, margas y yesos), que definen el substrato impermeable.

Su espesor es muy variable en función del desarrollo longitudinal del río de manera que, la máxima potencia se alcanza en la zona baja de confluencia (50-60 m) mientras que aguas arriba, en la zona de cabecera la potencia se reduce hasta unos 10 m.

Se identifican algunas estructuras características debidas a deformaciones y procesos halocinéticos y dolinas generadas por colapsos cársticos del substrato yesífero.

El acuífero está ligado a la dinámica del río. Este tiene un carácter efluente que puede invertirse estacionalmente en función de las lluvias y riegos. En su tramo final, el río es netamente perdedor respecto al acuífero. El mecanismo de recarga volumétricamente más importante se debe a la infiltración de los retornos de regadío y de las escorrentías superficiales procedentes de barrancos laterales. La infiltración de agua de lluvia y el almacenamiento en riberas durante las avenidas constituyen mecanismos de menor importancia.

Las salidas se realizan principalmente hacia el río, por flujo subterráneo hacia el aluvial del Ebro y mediante extracciones por bombeo.

Aunque las oscilaciones piezométricas y el flujo subterráneo están regidos por la dinámica del río, son los excedentes de riego los que determinan los niveles altos al final del periodo de riego (Noviembre), mientras que en ausencia de riego, los niveles más bajos se producen en primavera.

Los mecanismos de entrada de agua en la unidad incluyen la infiltración de las precipitaciones y los retornos de riego, almacenamiento en riberas durante las avenidas, aportes de barrancos laterales y transferencias de las aluviales emplazadas aguas arriba de la unidad.

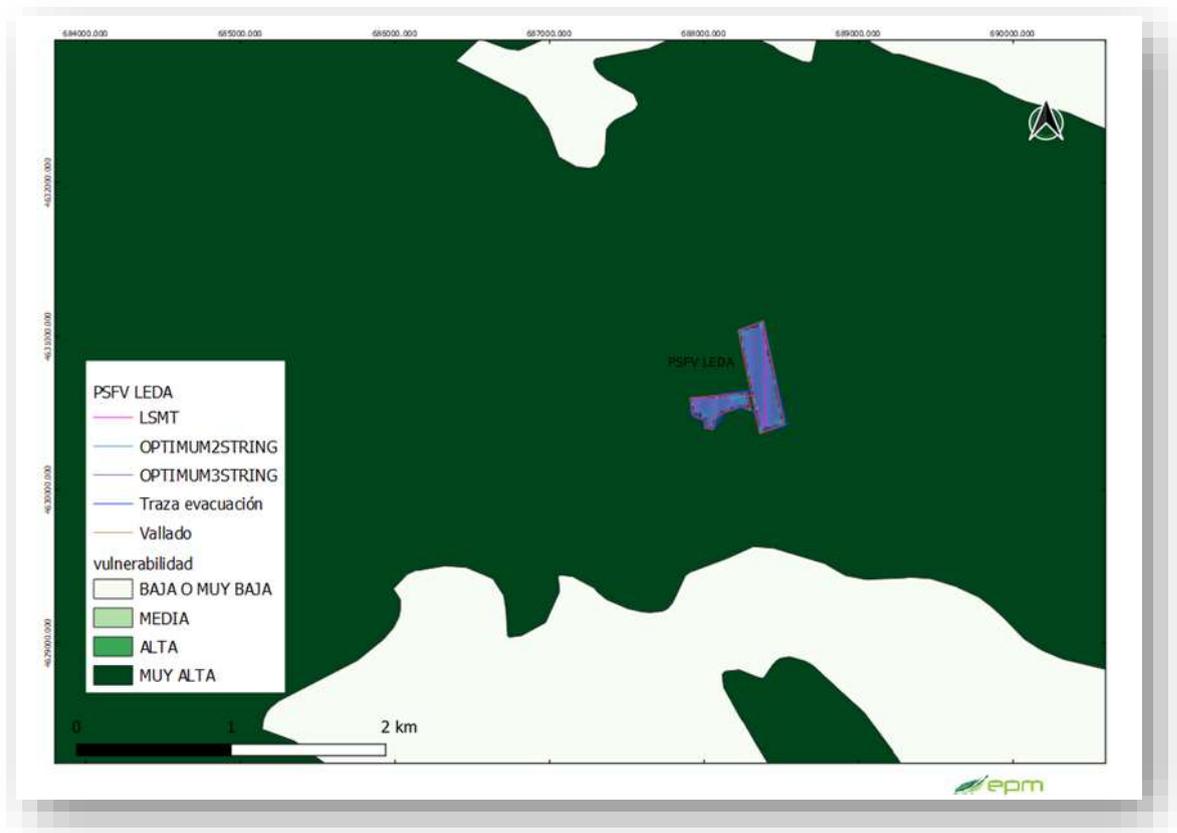


Figura 11. Vulnerabilidad de las masas de agua subterránea detríticas existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE.

Según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua, en la zona de implantación es, en general, muy alta.

Por otro lado, en cuanto a la permeabilidad se refiere, la totalidad del proyecto se localiza en zona de permeabilidad media-baja.



Figura 12. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

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

7.2.1. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "*la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales*", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de

acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

Según el Mapa de Series de Vegetación de España a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, la vegetación potencial del área de estudio, entendida como tal “la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejara de influir y alterar los ecosistemas vegetales”, se encuentra representada por la **serie 29: Serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa calcícola mediterránea xérica oceánica y pluviestacional oceánica mesomediterránea semiárido-seca de los bosques y altifruticedas de *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides* con *Pinus halepensis* y *Juniperus phoenicea*.**

La serie 29 se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamnus lycioides-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), sabina negral (*Juniperus phoenicea*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), entre otros. Es muy frecuente ver en los territorios de esta serie de vegetación espesas formaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), que también forman parte de la etapa madura de esta serie de vegetación. Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, y conlleva la instalación de comunidades de matorral y pastizal.

Alcanzan gran extensión los matorrales basófilos de las alianzas *Rosmarinetalia*, *Ononido-Rosmarinetea* o *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*, dominados por especies como *Rosmarinus officinalis*, *Linum suffruticosum*, *Helianthemum cinereum subsp. rotundifolium*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum*, *Bupleurum fruticosum* y donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum subsp. thibaudii*, *Thymelaea tinctoria*, etc. Los claros de estos matorrales se suelen poblar con una vegetación efímera compuesta por terófitos de pequeña talla y fugaz floración.

Sobre calizas y margas suelen dominar esta etapa *Hornungia petraea*, *Clypeola jonthlaspi*, *Arabis recta*, *Valium parisiense*, *Vulpia unilateralis*, *Asterolinum linum – stellatum*, *Alyssum minus* y muchas otras agrupadas en la asociación *Saxifrago tridactylites*. *Hornungietum petraeae*. Sobre sustratos yesíferos disminuye el número de especies y aparecen otras como *Campanula fastigiata* y *Chaenorhinum reyesii* que forman una asociación particular denominada *Chaenorhino reyesii – Campanuletum fastigiatae*.

El pastizal de *Brachypodium retusum* también se puede hallar en esta serie, aunque menguado por los fenómenos locales de salinización y aridez. En zonas donde se produce una acumulación

de arcillas y limos se propicia el establecimiento de una vegetación de gramíneas duras, como el albardín (*Lygeum spartum*) y otras especies como *Stipa parviflora*, *Dactylis hispanica*, etc. Por último, en zonas donde se acumula materia orgánica (bordes de caminos, taludes, etc.) se establece una vegetación nitrófila dominada por plantas leñosas como Artemisia herba-alba, *Salsola vermiculata*. En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia de repoblaciones de pino de Alepo (*Pinus halepensis*), actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales.

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

Nombre de la serie	Murciano-bético-aragonesa de la coscoja		
Árbol dominante	<i>Quercus coccifera</i>		
Nombre fitosociológico	<i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>		
Bosque	Matorral denso	Matorral degradado	Pastizal
	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 16. Serie de vegetación 29. Murciano-bético-aragonesa de la coscoja

En la figura adjunta se observa la serie de vegetación existente en la zona de estudio:

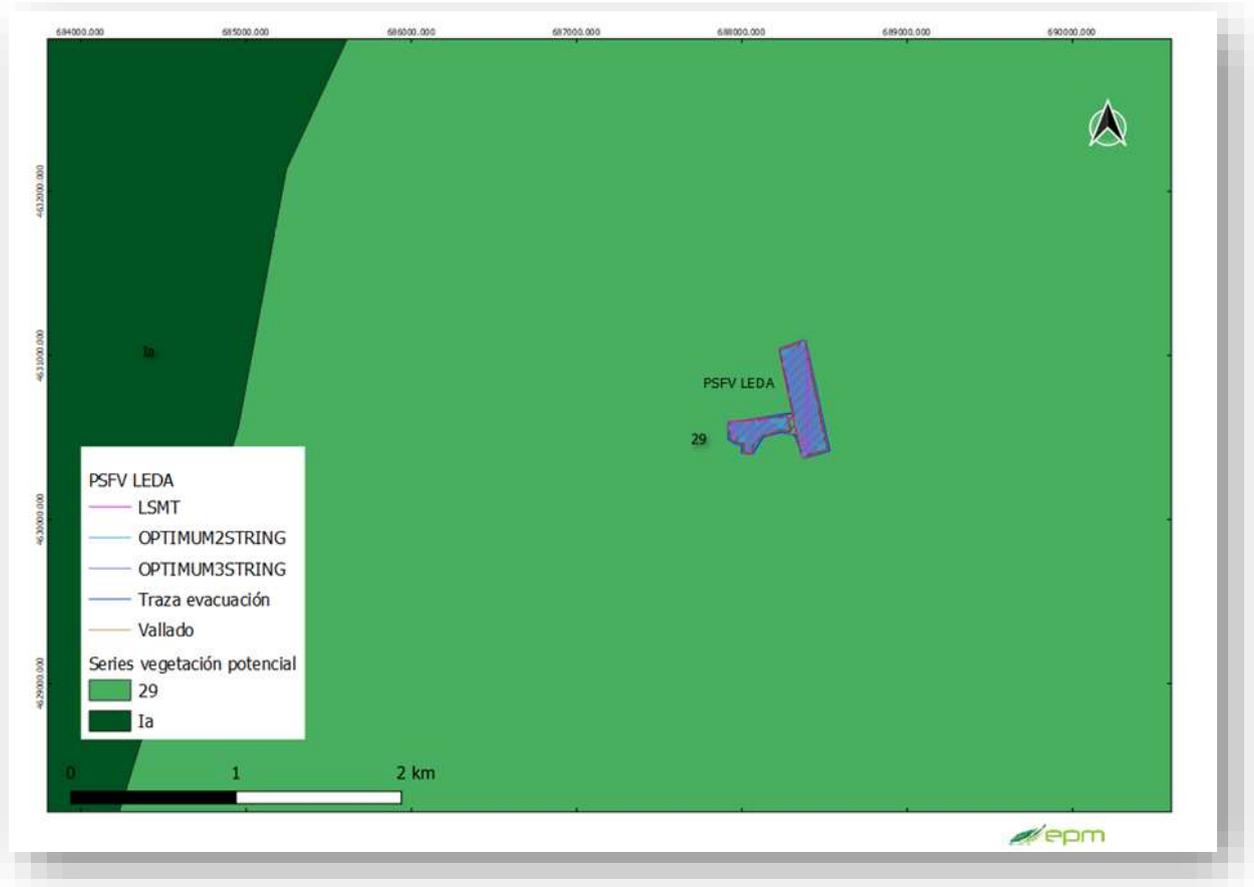


Figura 13. Zonas bioclimáticas en el área del proyecto. Fuente: MITECO

7.2.2. Vegetación actual

En este apartado se pretende realizar un análisis de la vegetación actual que se verá afectada por la construcción del parque fotovoltaico. Para ello, además de la información bibliográfica y de la cartografía disponible, se ha realizado un trabajo de campo con el fin de estudiar con más detalle la vegetación existente en el área.

La zona de proyecto se corresponde con un paisaje alomado con un predominio de parcelas agrícolas dedicadas principalmente al cultivo de cereal de invierno.

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose numerosas zonas de matorral, pastizal y de cultivos herbáceos.

En las visitas de campo realizadas se ha observado la vegetación asociada, distinguiéndose dos unidades ambientales diferentes:

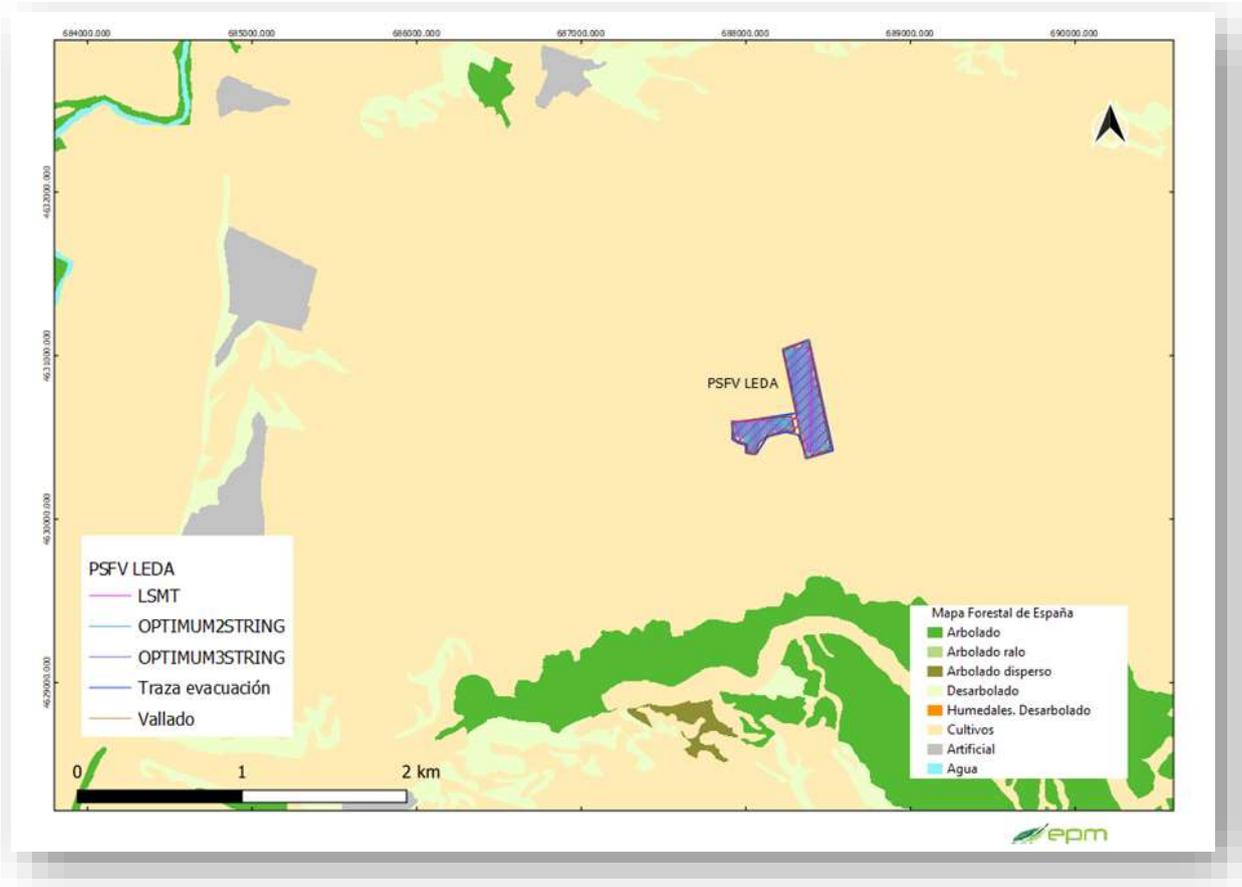


Figura 14. Estado vegetación. Mapa Forestal de España. Fuente: MITECO

7.2.2.1. Cultivos de secano

El proyecto se localiza principalmente sobre parcelas con un uso agrícola, que se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en “año y vez”, en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno (cebada y trigo fundamentalmente) con barbechos. La intensificación de la agricultura ha supuesto la roturación de prácticamente todas las superficies que, por sus condiciones orográficas y edáficas, son susceptibles de ser cultivadas, minimizando los márgenes, los cuales desaparecen en algunas de las parcelas agrícolas.

La vegetación natural presente en esta unidad ambiental es de tipo ruderal, formada por especies anuales y vivaces, que ha quedado relegada a los márgenes de los campos agrícolas y de los caminos. Dominan notablemente las especies de gramíneas generalistas, sin un gran interés ecológico, dada la escasa singularidad que presentan.

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

7.2.2.2. Zonas de matorral

En la zona en la que se proyectan las instalaciones se encuentran representados este tipo de formaciones vegetales en los terrenos que presentan escasez de materia orgánica y reducido espesor de suelo, razón por la que permanecen sin cultivarse. Adaptado a las escasas lluvias se desarrolla un matorral estepario mixto compuesto por vegetación gipsícola en las zonas más bajas con predominio de *Gypsophilas*. Esta vegetación se corresponde con la vegetación propia del hábitat de interés comunitario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia)".

En las zonas más elevadas de los cerros aparece vegetación xerófila correspondiente con el hábitat de interés comunitario 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*".

La vegetación está formada por estrato arbustivo representado por ontina (*Artemisia herba-alba*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y romero (*Rosmarinus officinalis*). Secundariamente, también hay algunas áreas con menos leñosas, donde dominan las plantas herbáceas, en concreto gramíneas de los géneros *Stipa*, *Lygeum* y *Brachypodium*. En general, se trata de matorrales adaptados a un clima caracterizado por una fuerte insolación, altas temperaturas en verano y heladas en invierno.

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

7.2.2.3. Masas boscosas

Dentro de estas masas boscosas existe una organización vertical o disposición tipo de las especies vegetales que van a generar a su vez micro ecosistemas verticales para albergar fauna. De este modo vamos a clasificar el bosque de ribera desde un punto de vista vertical y en función de las alturas que alcanzan las especies, en las cuales se ubican otros nichos de biodiversidad.

Estrato arbóreo, es el compuesto generalmente por varias especies de arbolado con un porte de más de tres metros de altura, se compone principalmente de árboles plano-caducifolios (es decir de hoja caduca y de forma plana), morfología que proporciona una intensa sombra a los estratos inferiores durante la primavera y verano y parte del otoño hasta la caída de la hoja, lo cual vuelve a enlazar con el concepto del bosque galería. Este hecho corrobora la importancia para la supervivencia de las especies animales y vegetales que, en las condiciones de aridez y extrema aridez en verano de la zona eco geográfica que caracteriza el del bajo Gállego y la llanura del Ebro, encuentran un refugio térmico y condiciones de humedad adecuadas para la mantenimiento de vida de especies que firman la cadena trófica de este ecosistema. Así mismo en verano la carencia de este tipo de hojas pantalla, permite entrar al bosque de ribera el calor y la energía solar más escasa en el periodo invernal. Ascendiendo y aprovechando el tronco de los árboles como apoyo, podemos hablar incluso de un estrato lianoide, aprovechando la sombra que brindan los árboles planifolios alcanza un gran desarrollo, sobre todo en las zonas más térmicas, destacando especies como la parra silvestre (*Vitis vinifera*), la hiedra (*Hedera helix*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la nueza negra (*Tamus communis*), el lúpulo (*Humulus lupulus*), las rubias (*Rubia sp.*), la brionia (*Bryona cretica*) y las madreselvas (*Lonicera sp.*).

El estrato arbustivo es el compuesto por vegetación arbórea y arbustiva de una altura que va entre medio metro y los dos metros de altura, es muy habitual en los claros y bordes del bosque, formando una orla bien característica. Se puede hablar, por una parte, de la banda arbustiva más próxima al cauce (dominada por los sauces), y por otra, de los arbustos típicos de la orla espinosa: zarzas (*Rubus ulmifolius* y *Rubus sp.*), rosales (*Rosaceae sp.*), Endrinos (*Prunus spinosa*), agracejos (*Berberis vulgaris*), majuelos (*Crataegus monogyna*), arraqlanes (*Frángula alnus*), etc.

Finalmente, el estrato herbáceo, se corresponde con la zona más próxima al suelo, el estrato herbáceo (todos situados por debajo del medio metro de altura, formado básicamente por plantas nemorales. Se trata de especies que dan flor y que se caracterizan por ubicarse en los

suelos bajo la sombra que proyectan los bosques de ribera, zonas umbrías, donde la luz es un bien escaso en el periodo estival.

7.2.3. Flora. Cuadrículas de presencia.

Para la cuadrícula de 10km que contiene el proyecto 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 (INBD) y Programa Anthos. A continuación, se ofrece un listado alfabético de las especies con presencia en la cuadrícula 30TXM83:

Tabla de especies con presencia en cuadrícula de 10x10Km (30TXM83)			
<i>Althaea hirsuta</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	<i>Veronica agrestis</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Veronica tenuifolia</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Vicia lutea</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Vitis vinífera</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Zannichellia peltata.</i>
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Plantago albicans</i>	
<i>Aristolochia pistolochia</i>	<i>Gladiolus communis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Plantago major</i>	
<i>Arundo donax</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Plantago maritima subsp. serpentina</i>	
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Helianthemum oelandicum subsp. incanum</i>	<i>Plantago sempervirens</i>	
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Poa annua</i>	
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Polygala rupestris</i>	
<i>Bituminaria bituminosa</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	<i>Helichrysum serotinum</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>	
<i>Bromus rubens</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Populus alba</i>	
<i>Bupleurum rigidum</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Populus nigra</i>	
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Pycnus flavescens</i>	
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Hyoscyamus albus</i>	<i>Quercus coccifera</i>	

<i>Callipeltis cucullaris</i>	<i>Hypocoum imberbe</i>	<i>Ranunculus peltatus</i> <i>subsp. baudotii</i>	
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Hypericum perforatum</i> <i>subsp. angustifolium</i>	<i>Ranunculus repens</i>	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>	
<i>Cardaria draba</i>	<i>Inula montana</i>	<i>Reseda phyteuma</i>	
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>	
<i>Centaurea bofilliana</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Rhaponticum coniferum</i>	
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Juncus subnodulosus</i>	<i>Roemeria hybrida</i>	
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Rubia peregrina</i>	
<i>Chenopodium opulifolium</i>	<i>Kickxia elatine</i>	<i>Rubus caesius</i>	
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Ruta montana</i>	
<i>Cistus albidus</i>	<i>Lavandula angustifolia</i> <i>subsp. pyrenaica</i>	<i>Salix alba</i>	
<i>Cistus clusii</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Salix purpurea</i>	
<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Salsola kali</i>	
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Linum maritimum</i>	<i>Salsola vermiculata</i>	
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i> <i>subsp. lavandulifolia</i>	
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Linum trigynum</i>	<i>Salvia verbenaca</i>	
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Sambucus ebulus</i>	
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Samolus valerandi</i>	
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Sanguisorba minor</i> <i>subsp. minor</i>	
<i>Coronilla glauca</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	
<i>Coronilla minima</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Sedum sediforme</i>	
<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Senecio gallicus</i>	
<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Sideritis spinulosa</i>	
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Sinapis alba</i>	
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Matthiola fruticulosa</i> <i>subsp. fruticulosa</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>	
<i>Daphne cneorum</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>	
<i>Datura innoxia</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Sorghum halepense</i>	
<i>Dianthus pungens</i> <i>subsp. hispanicus</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Spergularia rubra</i>	
<i>Diplotaxis eruroides</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Spergularia segetalis</i>	
<i>Diplotaxis viminea</i>	<i>Melissa officinalis</i>	<i>Staehelina dubia</i>	
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Oenanthe lachenalii</i>	<i>Stipa barbata</i>	
<i>Dorycnium hirsutum</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Tamarix gallica</i>	
<i>Ecballium elaterium</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Teucrium aragonense</i>	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
---	---	--

<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Orobanche gracilis</i>	<i>Thalictrum tuberosum</i>	
<i>Echium asperrimum</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Thymus vulgaris subsp. vulgaris</i>	
<i>Elymus pungens</i>	<i>Oxalis debilis</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	
<i>Ephedra distachya subsp. distachya</i>	<i>Paeonia officinalis subsp. microcarpa</i>	<i>Thymus willdenowii</i>	
<i>Ephedra major</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>	
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Papaver somniferum</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>	
<i>Equisetum palustre</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Trifolium repens</i>	
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i>	
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>	<i>Ulmus minor</i>	

Tabla 33. Especies con presencia en área del proyecto. Inventario

7.2.4. Flora catalogada

Según las coberturas disponibles en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el proyecto no existe presencia de flora catalogada que se corresponde con la cuadrícula 30TXM83.

No existen árboles singulares ni monumentales que se puedan ver afectados por las distintas instalaciones que forman el proyecto fotovoltaico.

En la siguiente imagen se puede consultar la localización de la zona de proyecto respecto a la

Cuadrícula de 1 km de flora catalogada más próxima:

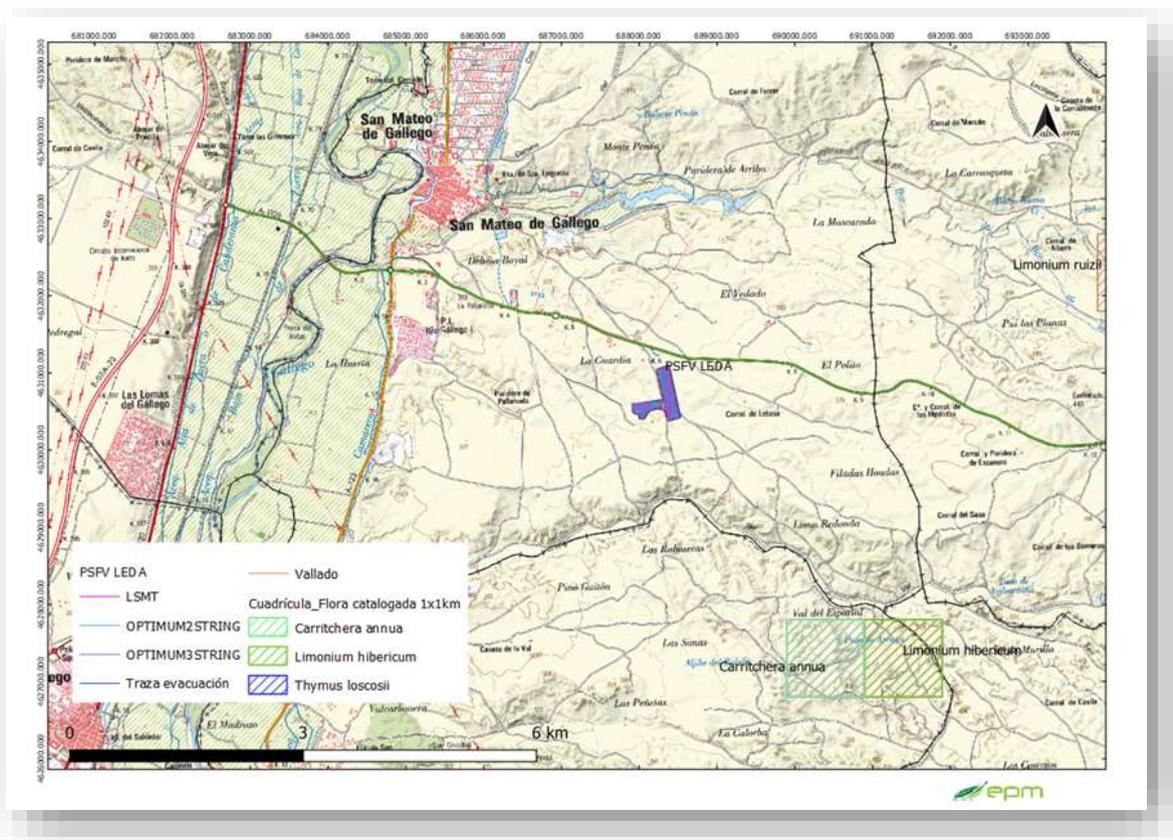


Figura 15. Flora catalogada. Cuadrículas 1 x 1 Km. Fuente: Gobierno de Aragón

7.2.4.1. Planes de Gestión de Especies

El proyecto no se localiza en el ámbito de ningún plan de Recuperación o de Conservación de especies de flora catalogada en la Comunidad Autónoma de Aragón.

7.2.4.2. Hábitat de Interés Comunitario (HIC)

En la zona en la que se proyectan las distintas infraestructuras del proyecto fotovoltaico se encuentran cartografiados dos hábitats de interés comunitario (HIC) recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que se corresponden con los siguientes:

- Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*) (Código U.E: 1520)

Este hábitats se localizan **FUERA** del perímetro del vallado de la planta fotovoltaica, de su poligonal y del trazado de la infraestructura de evacuación.

El hábitat I hábitat 1520 Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*), se corresponde con un hábitat prioritario. Se trata de matorrales abiertos desarrollados sobre suelos ricos en yesos de la Península Ibérica y caracterizados por la presencia de numerosas plantas especialistas (gipsófitos). Las especies características corresponden a las propias de *Lepidion subulati*, *Gypsophilion hispanicae* y *Thymo-Teucrion verticillati*. En la zona de estudio se corresponde concretamente con la asociación vegetal *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletu*.

En la siguiente figura se muestran los hábitats presentes en el área de estudio conforme a la información disponible en el IDEAragon:

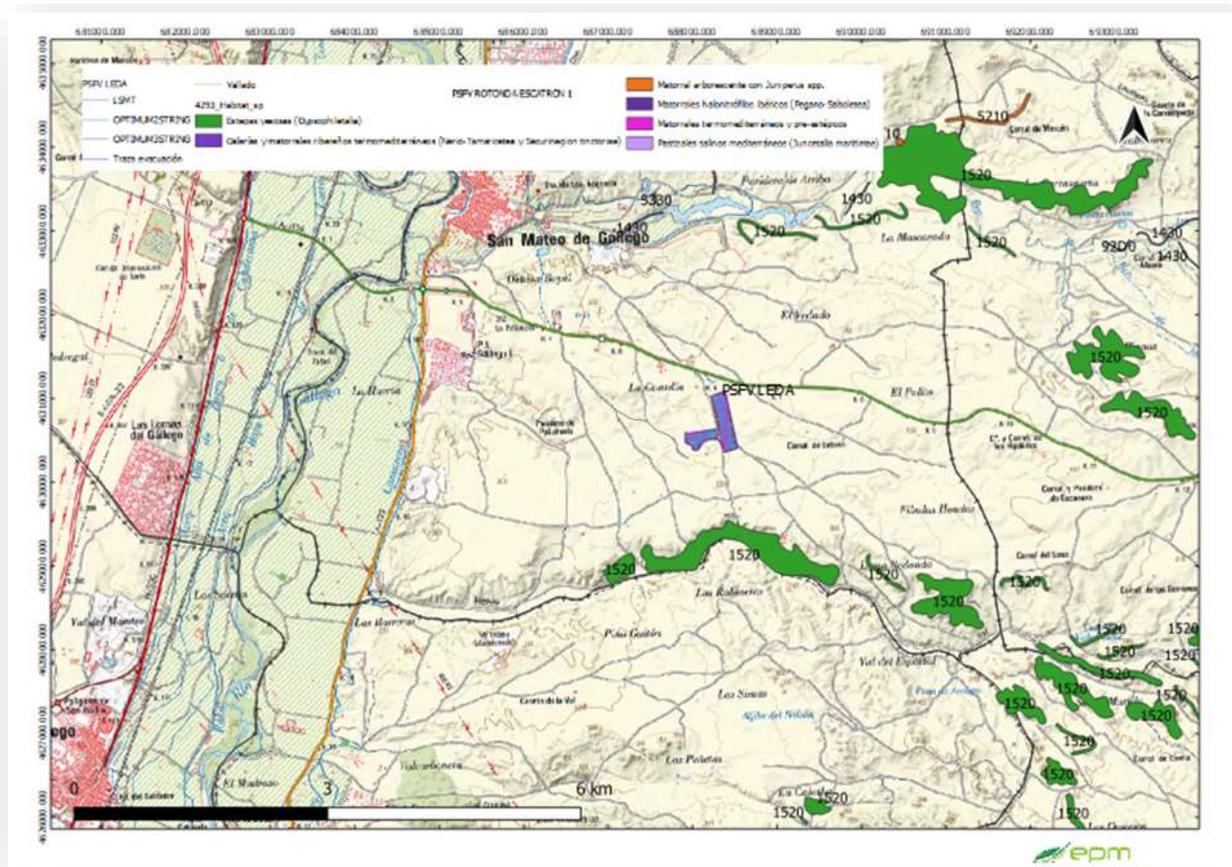


Figura 16. Área de implantación del proyecto y los hábitats de interés comunitario (HIC) (Fuente: IDEAragon)



En la visita de campo realizada a la zona, se comprobó la existencia del hábitat 1520* fuera del perímetro de la actuación.

7.3. FAUNA

En la descripción del potencial faunístico del terreno se ha consultado diversa bibliografía: “Atlas y libro rojo de los mamíferos de España” publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y del “Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España” publicado por el Ministerio de Medio Ambiente. Se ha realizado la consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y se ha obtenido información de la Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés.

De esta forma se partía de información relativa a avistamientos o referencias de especies en un marco general.

A partir de esta información generalista y la identificación de los diferentes ecosistemas específicos afectados, se ha cruzado la información recabada en ambas fuentes, se ha concretado la fauna presente en el ámbito del estudio, contrastándola con las impresiones y datos recogidos durante los trabajos de campo.

Por último, se detalla un listado de las especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles, identificando aquellas que aparecen recogidas en los catálogos nacional y regional de fauna amenazada.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio del proyecto se localiza en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM83.

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

7.3.1. HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Las comunidades faunísticas propias de la zona de actuación están directamente relacionadas con los ecosistemas vegetales presentes en el ámbito de estudio. Con base en las comunidades

vegetales existentes y teniendo en cuenta que cada comunidad vegetal puede considerarse como un hábitat óptimo para un determinado número de especies de fauna, se define un único y principal hábitat faunístico y sus especies de fauna asociadas. Algunas de las especies de fauna pueden localizarse en más de una formación vegetal, si bien, la mayoría serán incluidas en la que tenga una mayor importancia para la especie o en la que con mayor probabilidad se puedan encontrar.

Con el fin de sintetizar los principales biotopos presentes en el ámbito geográfico de estudio las formaciones vegetales identificadas se han agrupado de forma análoga a lo expuesto en el epígrafe de vegetación actual, es decir, agrupándola de la siguiente forma: cultivos de secano y zonas de matorral.

7.3.1.1. Cultivos de secano

La agricultura intensiva con monocultivos de cereales de secano ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cubierta vegetal del territorio en estudio, originando hábitats semi-artificiales en el que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna, principalmente de aves. La presencia del resto de grupos de fauna es netamente inferior al de la avifauna, debido a que las zonas donde pueden encontrar refugio se limitan a las estrechas lindes o ribazos, las cuales en algunos casos se ven limitadas a una franja de terreno inferior a 30 cm de anchura. La presencia de especies aumenta en los ecotonos de contacto de terrenos agrícola y forestal.

Entre los grupos de aves ligados en este tipo de hábitat se encuentra un buen número de las denominadas especies esteparias, entre las que se encuentran cogujada común (*Galerida cristata*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) o ganga ibérica (*Pterocles alchata*). En las márgenes de las parcelas de cultivo se pueden observar collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), mochuelo (*Athene noctua*), alcaudón común (*Lanius senator*), etc. Entre las rapaces que frecuentan las zonas agrícolas en busca de alimento se encuentran el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y milano negro (*Milvus migrans*).

En cuanto a los mamíferos, es un hábitat muy utilizado por el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), así como distintos micromamíferos como ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) o musgaño enano

(*Suncusetruscus*). Respecto a los grandes mamíferos, las zonas agrícolas son zona de alimentación de jabalí (*Sus scrofa*) o zorro (*Vulpes vulpes*).

Respecto a los reptiles que se pueden observar en las zonas de cultivo, la abundancia viene determinada en gran medida por la presencia de márgenes, ribazos y pedregales fundamentalmente, donde encuentran refugio. Entre las especies que reptiles, en este biotopo podemos encontrar lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) o lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), así como lagarto ocelado (*Timon lepidus*). La culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) es también ofidio habitual en las zonas agrícolas.

Aunque en este ecosistema no exista una alta abundancia de anfibios, en algunas de las balsas y aljibes existentes en las zonas de cultivo se puede localizar sapo partero común (*Alytes obstetricans*).

7.3.1.2. Zonas de matorral

Biotopo derivado como consecuencia de la escasez de suelo, el cual no permite un desarrollo de formaciones vegetales con un mayor desarrollo. Este ecosistema se presenta como fundamental para muchas especies de fauna, aprovechándose del refugio que les proporcionan, como por ejemplo el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) o zorro (*Vulpes vulpes*), así como otras especies de menor tamaño como ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y comadreja (*Mustela nivalis*).

Los matorrales son hábitats adecuados para reptiles, entre los que destacan especies de la familia *Lacertidae*, como por ejemplo lagarto ocelado (*Timon lepidus*) o lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), y de la familia *Colubridae*, culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*).

La vegetación arbustiva acoge distintas especies de aves entre las que se encuentran curruca rabilarga (*Sylvia undata*), cogujada común (*Galerida cristata*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), verdicillo (*Serinus serinus*), curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*) o pardillo común (*Carduelis cannabina*).

7.3.2. Fauna catalogada

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEAA) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 49/1995) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su

situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEa) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEa) y (CEAA).
- **Sensible a la alteración de su hábitat:** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (CEAA).
- **De interés especial:** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (CEAA).
- **Extinta:** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada (CEAA).

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

- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Respecto a la avifauna los ecosistemas naturales presentes en el ámbito de estudio y en sus inmediaciones constituyen ambientes adecuados para el campeo y/o alimentación de diversas

aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón). Entre las rapaces destaca el milano real (*Milvus milvus*), incluida como "sensible a la alteración de su hábitat" en el citado catálogo y como "en peligro de extinción" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, cernícalo primilla (*Falco naumanni*), incluido también como "sensible a la alteración de su hábitat", milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Hieraetus pennauts*), buitres leonados (*Gyps fulvus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), además de numerosos passeriformes en los márgenes de caminos y parcelas de cultivo. Destacan también especies típicamente esteparias como sisón (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*P. alchata*), incluidas como "vulnerables" en el Catálogo Aragonés, o el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*). Entre los mamíferos destaca el jabalí, conejo, liebre ibérica, perdiz roja, zorro etc., así como otras especies de menor tamaño como el topo ibérico, el topillo mediterráneo, ratón de campo, etc.

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

De las 79 especies de aves (presentes en ambas cuadrículas citadas), 20 de ellas se encuentran incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves: cigüeña blanca, milano negro, milano real, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, águila calzada, cernícalo primilla, grulla común, sisón común, alcaraván común, ganga ortega, ganga ibérica, búho real, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, bisbita campestre, curruca rabilarga y chova piquirroja.

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995), en la zona de estudio aparecen el aguilucho cenizo, sisón común, ganga ortega, ganga ibérica, chova piquirroja, milano real, cernícalo primilla, grulla común y alondra ricotí, cigüeña común, cuervo grande, verdicillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero. Entre los reptiles galápago leproso y entre los anfibios sapo común. Finalmente, los mamíferos catalogados son la musaraña común, garduña, tejón y gineta.

A continuación, reflejaremos un análisis centrado en las afecciones a la avifauna generadas por el proyecto:

Perdida o fragmentación de hábitats

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. La zona de implantación de las plantas solares no destaca por tener un hábitat de alto valor ambiental para la fauna. Es un hábitat muy homogéneo integrado por una alternancia de campos de cultivo con zonas de mayor pendiente donde domina un pastizal-matorral mediterráneo.

En relación con las especies protegidas y amenazadas, en el ámbito de estudio pueden estar presentes varias de las mismas, especialmente aquellas asociadas a los cultivos de secano. Entre estas cabe destacar el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Además, en el área de estudio, pueden aparecer rapaces que utilizarían la zona como área de campeo.

Se concluye que el área de estudio es zona de potencial uso por parte de aves esteparias pero este uso será previsiblemente ocasional al ubicarse las plantas solares dentro de zonas menos favorables para ellas.

En lo que respecta a las otras especies de aves protegidas y amenazadas, se podrá afectar a sus zonas de campeo y alimentación, pero no a sus áreas de nidificación.

Finalmente cabe destacar que no hay apenas vegetación natural en el área de construcción del parque y que por el tratamiento de las técnicas agrícolas de la zona hace que las condiciones ecológicas para albergar especies de interés sean bajas. En la actualidad se construyen 192 hectareas de parque fotovoltaicos colindantes a este proyecto que sustraerán la zona de su uso actual. Por ello, las potenciales zonas con vegetación natural próximas a la zona de implantación de la infraestructura solar o su línea de evacuación quedarán fuera del área de ocupación en la fase de obra y en general, la vegetación y la fauna que pueda albergar no será afectada de manera directa.

Respecto a la avifauna hay que señalar que el área de implantación se caracteriza por su elevada antropización. La ubicación de la planta y su línea soterrada de evacuación se localiza fuera de ENP o zonas RN2000. Por ello, en el caso de la avifauna esteparia y rapaces, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicas muy similares o incluso superiores, menos humanizados y antropizados.

La construcción de la construcción podría suponer una zona pérdida de zonas de alimentación. Estas pérdidas de territorio se consideran mínimas en referencia a la gran superficie con hábitats similares existentes en un radio de 10km del emplazamiento del proyecto. Como veremos en el apartado de conectividad biológica se ha proyectado las zonas a las que se prevé que pueda desplazarse la fauna esteparia y podemos concluir que la capacidad de carga del territorio es suficiente para asegurar la compatibilidad del desarrollo de los proyectos con la disponibilidad de hábitat estepario para las especies de interés toda vez que sustraída la superficie a ocupar por el parque y su evacuación existe superficie disponible en un entorno de 10km de radio en torno al proyecto con características ambientales más óptimas que la propuesta por el proyecto para acoger estas especies.

Las acciones preventivas y correctoras dispuestas en el proyecto establecen una batería de medidas que contribuyen a la naturalización de los parques (presencia de corredores ambientales), dotación de áreas de reproducción (creación de linderos y áreas de abandono de cultivo, etc), creación de puntos de agua (bebederos para fauna), aportación de alimento (siembra controlada de insectos y áreas de exclusión con vegetación natural) y consolidación de áreas de campeo (posaderos para rapaces). Todas estas medidas hacen de un entorno protegido que favorece la conservación y/o recuperación de las especies de avifauna incluidas en los catálogos de fauna amenazada nacional y autonómico.

Molestias y desplazamiento de fauna

En este apartado se van a tratar las molestias y desplazamientos de la fauna local, durante las fases de obra y de explotación. Estos efectos deben ser estudiados dependiendo de su temporalidad, puntual, ocasional o permanente.

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia

humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Es previsible que las especies

animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso superiores, las cuales son abundantes a la zona de estudio.

Las molestias temporales pueden ser asumidas (con las medidas preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental) debido al corto alcance y duración de las obras, y a la disponibilidad de hábitats en las proximidades en la zona. Lo mismo ocurre con la avifauna de pequeño y mediano tamaño.

Modificación del hábitat y el efecto barrera

La modificación del hábitat y el efecto barrera ocasionado por la valla perimetral se evita mediante la construcción de dicho vallado cumpliendo con las condiciones de permeabilidad a pequeños animales establecidas en las prescripciones técnicas para el diseño fauna y vallados perimetrales elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente (2015).

Se considera que con las medidas propuestas potenciarán las zonas de refugio de dicha fauna terrestre local y aumentará las superficies de alimentación, permitiendo además la permeabilidad territorial entre el exterior e interior de los PSFV.

La inclusión de las medidas correctoras propuestas influirá positivamente en el espacio territorial por la

creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre que supondrá un aumento de las fuentes de alimentación de las posibles rapaces que utilizan el territorio en sus vuelos de campeo y alimentación.

Por tanto, el impacto sinérgico, ante el uso marginal del área por la fauna observada o afincada en la zona de implantación y las medidas correctoras previstas, se considera compatible (ver Anexo II del EsIA).

Existen otros impactos que están asociados a las labores de mantenimiento, actuaciones muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia, que pueden implicar molestias a la fauna y mortalidad por atropellamiento, aunque esta concurrencia será accidental y puntual. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito del parque. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se

produzcan estas labores de mantenimiento, por tanto, estos impactos sinérgicos se consideran compatibles.

Riesgo de colisión y electrocución

Cabe reseñar que se ha modificado la tipología de la línea de evacuación para su soterramiento, lo que reducirá los impactos sinérgicos de la misma notablemente, que no se prevé que puedan ser acumulables con las plantas solares autorizadas.

Conectividad biológica

El uso del espacio por las especies esteparias se caracteriza por emplear conexiones formadas por parches de hábitat natural que, estando separados unos de otros por cierta distancia, facilitan el tránsito de distintas especies (denominados estriberones o refugios de paso). En virtud de ello aun cuando se excluyera totalmente la superficie ocupada por el parque y su evacuación existe territorio de acogida en condiciones de conservación que permitirían asegurar la conectividad tanto funcional como estructural de los hábitats de la zona al norte y al sur del conjunto de parques que evacuan en la SET de San Mateo de Gállego.

Debemos señalar que este argumento se sustenta en datos de mortalidad de fauna en los parques eólicos de la zona, la caracterización de los estudios de avifauna realizados por los parques colindantes autorizados, etc. que constatan los patrones de desplazamiento de las especies en el sentido que indicamos.

7.3.3. Planes de Gestión de Especies

Según la información aportada por el Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural del Gobierno de Aragón, el proyecto se localiza en el entorno de un área de presencia del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), catalogado como "Sensible a la alteración de su hábitat" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Asimismo, el área de implantación del proyecto está incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la "Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo



Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto”.

Por otra parte, a 1,1 Km de del área de implantación del proyecto se localiza el límite de un área de nidificación (buffer de 2 km) de águila real (*Aquila chrysaetos*).

En el entorno de la actuación, a unos 2,5 km del área de implantación del proyecto, existen cuadrículas 1x1 km de alimoche (*Neophron percnopterus*) incluido como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Debemos significar que, en los pinares de la zona conocida como "El Vedado de Peñaflo", situados a más de 3km al sur de la ubicación de la planta solar, existen numerosos puntos de nidificación de rapaces como águila real, milano real, milano negro, águila calzada, etc., por lo que la ocupación de terrenos también supondrá una modificación de sus hábitos de campeo y pérdida de suelos aptos para sus recursos tróficos. Por otro lado, también debemos resaltar que la adopción de medidas de diseño de este proyecto y la escasa superficie ocupada por este proyecto mitigan las afecciones sobre las especies de avifauna esteparia y rapaces debidas a la fragmentación y reducción del hábitat. Así el soterramiento de la línea de evacuación elimina la afecciones por los riesgos de colisión y electrocución de la línea eléctrica que afectaría la avifauna esteparias y rapaces presentes en la zona.

En la siguiente imagen se puede consultar la localización de la zona de proyecto respecto a la Cuadrícula de 1 km de fauna catalogada más próxima:

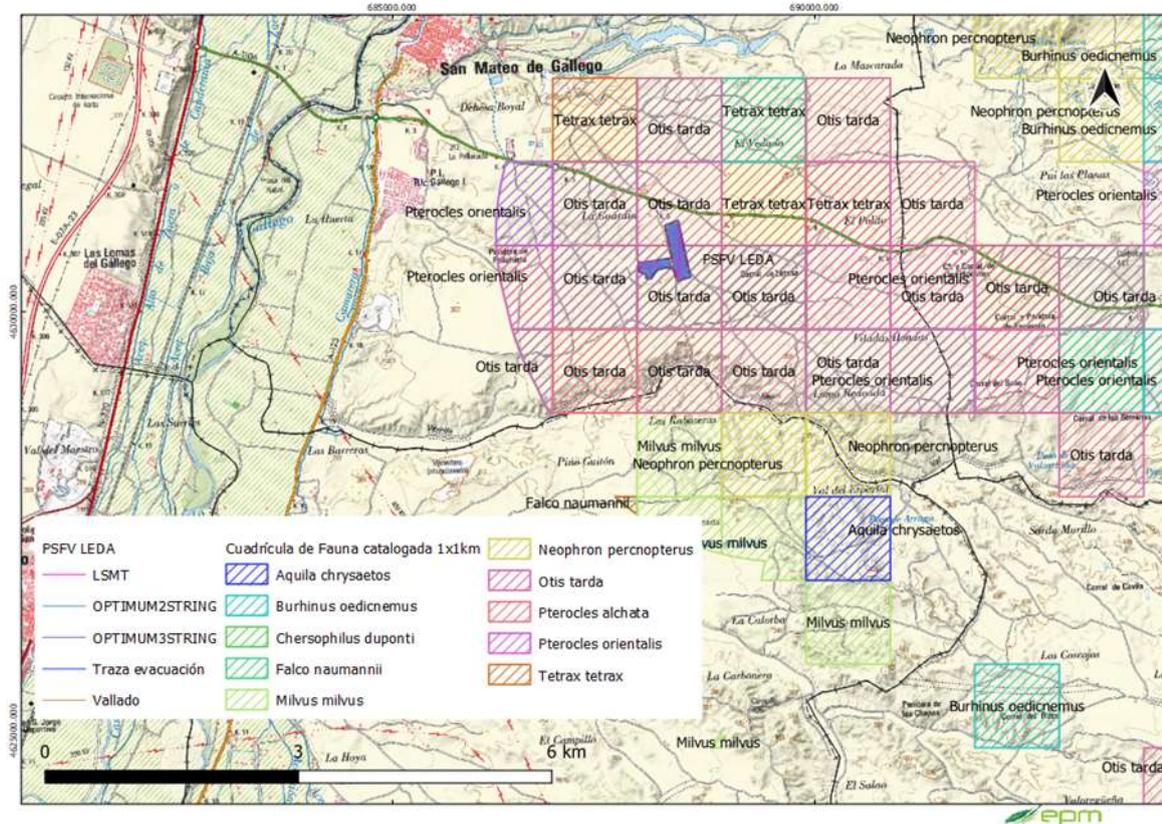


Figura 17. Fauna catalogada. Cuadrículas 1 x 1 Km. Fuente: Gobierno de Aragón

Se destaca la observación de especies esteparias catalogadas como avutarda (*Otis tarda*), confirmando la presencia de esta especie en el ámbito de estudio durante la época estival y la invernada, aunque no se prevé un impacto importante por la irregularidad de las observaciones y la ausencia de observación de Leks e individuos inmaduros, ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga común (*Pterocles alchata*), y sisón (*Tetrax tetrax*). Otras especies amenazadas detectadas son chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) con presencia de construcciones donde nidifica, aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) abundante en época estival, águila azor perdicera (*Aquila fasciata*) con observaciones puntuales en campeo, y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) con numerosas observaciones en el ámbito de estudio. Conforme a los datos del Gobierno de Aragón en el entorno de 1,5km existen construcciones para la nidificación de la especie en el área próxima a poligonal de la planta solar fotovoltaica y de su línea eléctrica de evacuación.

El proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitres leonados (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

El proyecto se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) según 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. A pesar de la detección de cernícalo primilla no existen nidificaciones dentro del área de estudio de la línea o la SET.

Respecto a las afecciones del proyecto al cernícalo primilla y su evaluación se definen las medidas correctoras para mitigar el impacto ambiental del proyecto. El Anexo II incluye una caracterización del cernícalo primilla, evidencia la detección en los trabajos de campo, hace una prospección de construcciones susceptibles de acoger primillares, identifica los primillares activos y los puntos de agua, etc.

Valoraremos a continuación con qué incide en el proyecto en la consecución de los objetivos del Plan de actuación:

1. Protección y mejora del hábitat

El proyecto establece el labrado y siembra de las zonas interiores de los parques que no estén ocupadas para favorecer el desarrollo de vegetación herbácea y la proliferación de insectos, permitiendo un uso por parte de la especie como zonas de alimentación.

Para minimizar las afecciones a las especies esteparias se diseña un programa de ejecución que responde a la siguiente jerarquía:

- Mantener la vegetación natural preexistente.
- Se propone la siembra de leguminosa (alfalfa) y abandono dirigido en área de cobertura vegetal.
- Se propone en el período previo a la ejecución de la obra dejar las zonas de cereal sin cosechar o retrasar al máximo la cosecha hasta el 30 de junio.
- En caso de cosecha de cereal tras la cosecha dejar en barbecho durante 2 años antes de volver a cosechar.
- Si ello no fuese posible, aplicar el sistema año vez mantener el barbecho "sin levantar" desde el 1 de abril hasta el 15 de septiembre.
- Creación de linderos o ribazos en parcelas de formas que tengan como máximo 5 Ha sin linderos con una anchura mínima de 2 m.
- En caso de cultivos, cereal u otros, en ecológico.

Se define con medidas de naturalización, estableciendo corredores ambientales que permiten la permeabilidad de las infraestructuras. Se adopta la premisa de mantenimiento de zonas de vegetación natural y se definen áreas de exclusión para los HICs en la implantación.

Se contrata con los propietarios la cesión del suelo indicando expresamente la prohibición de abonos químicos. Se prioriza la práctica de laboreo tradicional potenciando la existencia de superficies de barbechos y la creación de linderos. Se promueve la siembra o plantación en pequeñas superficies de especies de interés ecológico, con objeto de mantener la biodiversidad.

Se ajusta el período de mantenimiento con el objeto de minimizar las afecciones durante la época reproductiva.

El desarrollo del proyecto implica un cambio de uso del suelo, pero una menor superficie efectiva utilizada por hectárea y crea condiciones favorables para el desarrollo de

microhábitat en el interior del parque. En virtud de todo ello se considera compatible el desarrollo del proyecto con este objetivo del plan de conservación

El proyecto establece la rehabilitación de edificaciones con interés para la conservación de la especie. Favorece la inclusión de elementos y estructuras que permitan su utilización como puntos de nidificación en edificaciones de nueva creación en el área de aplicación del Plan.

2. Favorecer el incremento del número de parejas reproductoras en su área de distribución actual y facilitar su expansión a nuevos territorios.

El proyecto promueve el desarrollo de un censo conjunto de avifauna para el control de la evolución de la especie, considerando tanto el estado actual de conservación de los hábitat presentes en ellos como las posibilidades futuras de transformación. Plantea la identificación y establecimiento de áreas dentro de las poligonales de los parques o de las infraestructuras de evacuación cuando se detecte uso significativo del espacio por parte de especies protegidas para realizar medidas intensivas que compatibilicen la convivencia con la especie protegida y reducir el efecto barrera con sus hábitos alimenticios y reproductivos. Se promueve voluntariamente acuerdos de mejora de los hábitat de nidificación en las zonas de mayor potencialidad para ser ocupadas por la especie y con mayores posibilidades de conexión, por dispersión natural, con núcleos poblacionales preexistentes.

3. Seguimientos y controles poblacionales

El proyecto define acciones de apoyo al seguimiento de especies amenazadas con posible presencia en la zona como águila perdicera, avutarda, sisón, ganga, ortega, cernícalo primilla, con programas de marcaje de animales mediante tecnología Satélite y acciones de mejora de hábitats o la aplicación de planes de gestión con acciones de apoyo a la conservación de especies esteparias.

El proyecto propone realizar censos conjuntos anuales específicos de las aves esteparias con presencia en el ámbito de la LIC en áreas afectadas con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de los parques fotovoltaicos y eólicos.

4. Cría y manejo en cautividad

Con el objeto de facilitar la implantación de los primillares artificiales el proyecto está abierto a un eventual empleo de técnicas de conservación ex situ, mediante la translocación de especímenes en edad reproductiva o mediante el desarrollo de un programa de cría en cautividad para la especie, coordinado con las Administraciones competentes.

A tenor de lo expuesto en este apartado podemos concluir que el desarrollo del proyecto no solo no es incompatible con el Plan de Actuación si no que puede contribuir positivamente a la consecución de los 4 objetivos operativos de las directrices y actuaciones recogidas en el Plan.

7.3.4. Conclusiones del estudio de avifauna

En este apartado se resumen las principales conclusiones de la caracterización anual de la avifauna en el entorno del proyecto.

Este estudio se refiere a un ciclo anual de las principales especies (invernada, migración y reproducción) en el área de estudio del proyecto definida por un buffer de 1000 metros en torno al trazado de la línea de evacuación y el área de implantación del parque. Este estudio ha prestado especial atención a la presencia contrastada de especies protegidas en el área de estudio por los datos aportados por el Gobierno de Aragón. Identifica las especies de especial relevancia por los posibles impactos o afecciones del proyecto sobre ellas. Se localizan y se identifican en dicha zona los comederos de aves necrófagas, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualesquiera especies de aves. Finalmente, la información anterior se completa con un estudio de campo con una frecuencia suficiente de observaciones y registros.



Los trabajos de campo realizados para este estudio se desarrollaron entre enero de 2020 y enero de 2021 por EPM.

En términos generales la incidencia ambiental de la construcción y explotación del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación se puede resumir en el riesgo de electrocución y colisión para las aves y también puede afectar el uso del espacio por las especies por la presencia de elementos extraños que alteren el hábitat y por los efectos barrera de los seguidores o los vallados en las áreas de alimentación, reproducción o migración de determinadas especies de aves.

Respecto al primero, hay que indicar que una vez que la línea eléctrica entre en funcionamiento, al ser subterránea, no se produce el riesgo de electrocución y colisión de la avifauna. No es de aplicación, por tanto, la normativa sectorial sobre construcción de líneas eléctricas, en particular las prescripciones técnicas 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 y del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

En el segundo caso se produce el riesgo de colisión de la avifauna, principalmente con vallados y seguidores, y con los paneles solares que las aves confunden con superficies de agua. La lista de especies susceptibles de choque es amplia y el riesgo se extiende tanto a especies residentes y estacionales.

El estudio de avifauna se ha dirigido a analizar dos aspectos significativos que permiten la caracterización de la avifauna en el área del proyecto. Por una parte, se ha realizado un estudio del uso del espacio por las especies. El estudio del uso del espacio permite obtener los datos de intensidad de uso para cada una de las especies o para el global de todas ellas.

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del proyecto se han detectado 73 especies y se han registrado un total de 859 contactos. De estas especies censadas en los trabajos de campo 17 especies son aves con tamaño mediano o grande, 10 pertenecientes al orden de los Accipitriformes, 2 Falconiformes (cernícalo primilla y cernícalo vulgar), 3 al orden Passeriformes (cuervo, chova piquirroja y corneja negra), 2 al orden Pterocliiformes (ganga ortega y ganga ibérica), 1 al orden Otidiformes (sisón común) y 1 al orden Charadriiformes (gaviota patiamarilla).

De todas las especies avistadas durante el estudio de avifauna se destaca según el CNEA, el milano real en Peligro de Extinción, Ganga ibérica, Ganga ortega y Sisón común como Vulnerables.

Asimismo, según el Catálogo Regional de Aragón, resalta el milano real y el cernícalo primilla como Sensible a la Alteración del Hábitat y la ganga ibérica, ganga ortega y sisón común como Vulnerables.

Por lo tanto, y atendiendo a ambos Catálogos Nacional y Regional, durante los trabajos de campo realizados, se han observado un total de 6 especies amenazadas (En Peligro de Extinción, Sensibles a la Alteración de su Hábitat o Vulnerables), las cuales deberían de tener especial atención, a la hora de establecer medidas específicas que eviten, minimicen o en el último de los casos compensen los impactos generados por la infraestructura. La siguiente tabla resume las especies de interés:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Nº avistamientos	DIR. AVES	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	CATÁLOGO ARAGÓN
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	45	I	VU	EN	EN
<i>Falco Naumanni</i>	Cernícalo Primilla	7	I	EN	EN	SAH
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	3	I	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	5	I	VU	VU	VU
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	4	I	EN	EN	SAH
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	6	I	VU	VU	VU
Total		70				

Tabla 34. Resumen de especies catalogadas censadas en campo- Estudio de avifauna

El proyecto se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) según 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. El primillar más próximo al parque es el del corral de Letosa a 1200m al este del parque. A pesar de la detección de cernícalo primilla no existen nidificaciones dentro de la poligonal del parque.

Respecto a las especies esteparias, en la zona de estudio no se ha detectado la presencia de rocín o alondra ricotí ni de avutardas en la poligonal del parque, pero sí de ganga ibérica, ganga ortega y sisón que utilizan la zona como área de paso, sin poder determinar si existe alguna área de cría efectiva en la actualidad.

La información permite la caracterización del ciclo anual en este estudio. En virtud de esta información podemos concluir que el área de estudio es un lugar de relevante importancia para ciertas especies de aves, algunas de ellas (principalmente rapaces) integradas en distintas categorías de amenaza a nivel europeo (destacan en este sentido las rapaces de los Ordenes Falconiformes y Estrigiformes). El estudio también confirma el uso del área de estudio por especies esteparias como el sisón, la ganga ortega y la ganga ibérica pero no se ha constatado la presencia de avutarda ni alondra ricotí. **Debemos indicar que las aves esteparias avistadas que se encuentran catalogadas en todo los casos han sido avistadas fuera de la poligonal del parque y su utilización del área de estudio resulta marginal.** Las especies esteparias llevan desde hace mucho tiempo conviviendo con la proliferación de líneas eléctricas en la zona, por lo que se han adaptado a los tendidos eléctricos existentes. El impacto para las rapaces es muy bajo. Las medidas de diseño adoptadas se anticipan a las posibles afecciones a aves como el aguilucho lagunero, la aguililla calzada, el buitre leonado, el milano real y milano negro entre otras. Podemos anticipar una afección residual a los hábitats y zonas de nidificación de varias especies esteparias presentes en el área de estudio.

En resumen, las previsible afecciones a la avifauna han sido mitigadas por las medidas de diseño, aun así, este proyecto contempla medidas preventivas y correctivas que se adoptarán con el objeto de que los impactos ambientales se moderen y hagan viable la ejecución de este.

Para más detalles Ver Anexo II CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA.

7.3.5. Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por BirdLife.

El Área de Importancia para las Aves (IBA) “Campo de San Gregorio” (IBA 114) es la más próxima al proyecto y se encuentra a 8,2km. En la siguiente imagen se puede observar su emplazamiento:

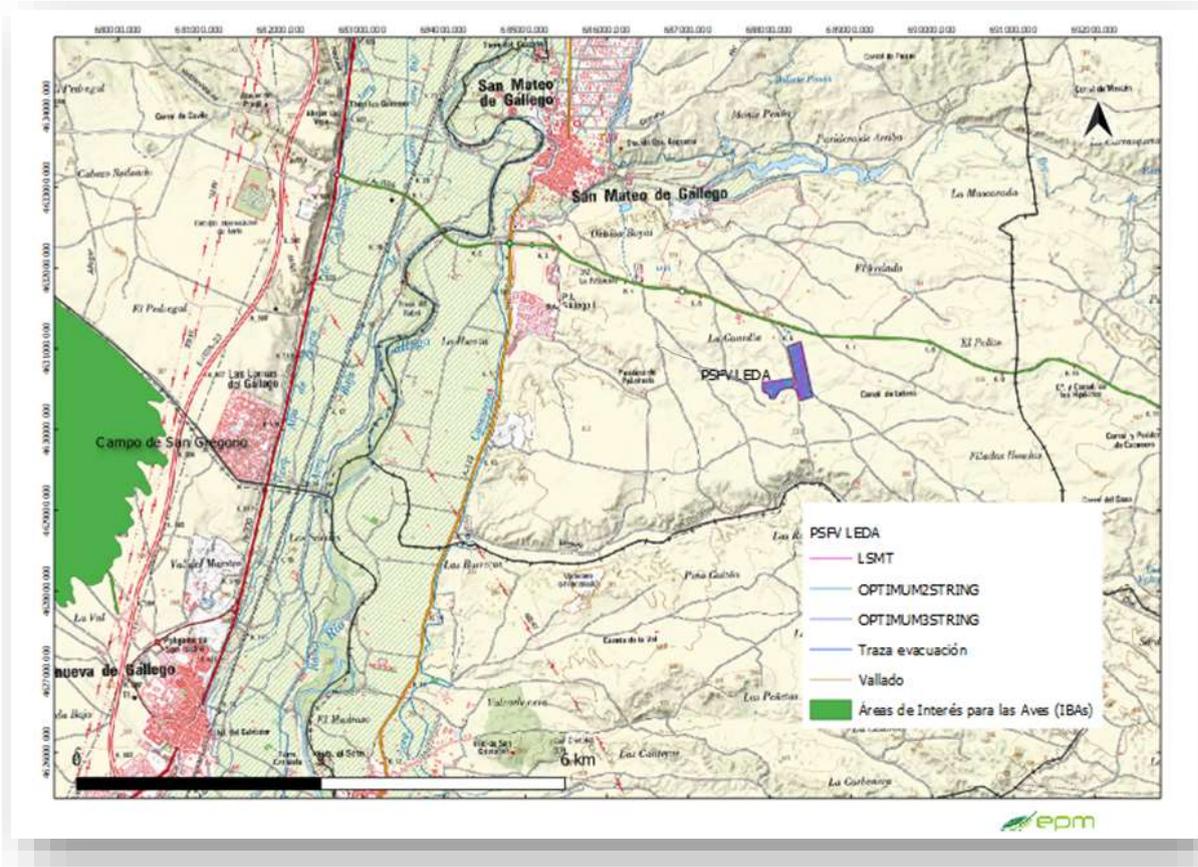


Figura 18. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) en la zona del proyecto. Fuente: MITECO

7.4. MEDIO PERCEPTUAL

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

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

7.4.1. Descripción general del paisaje

A continuación, se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

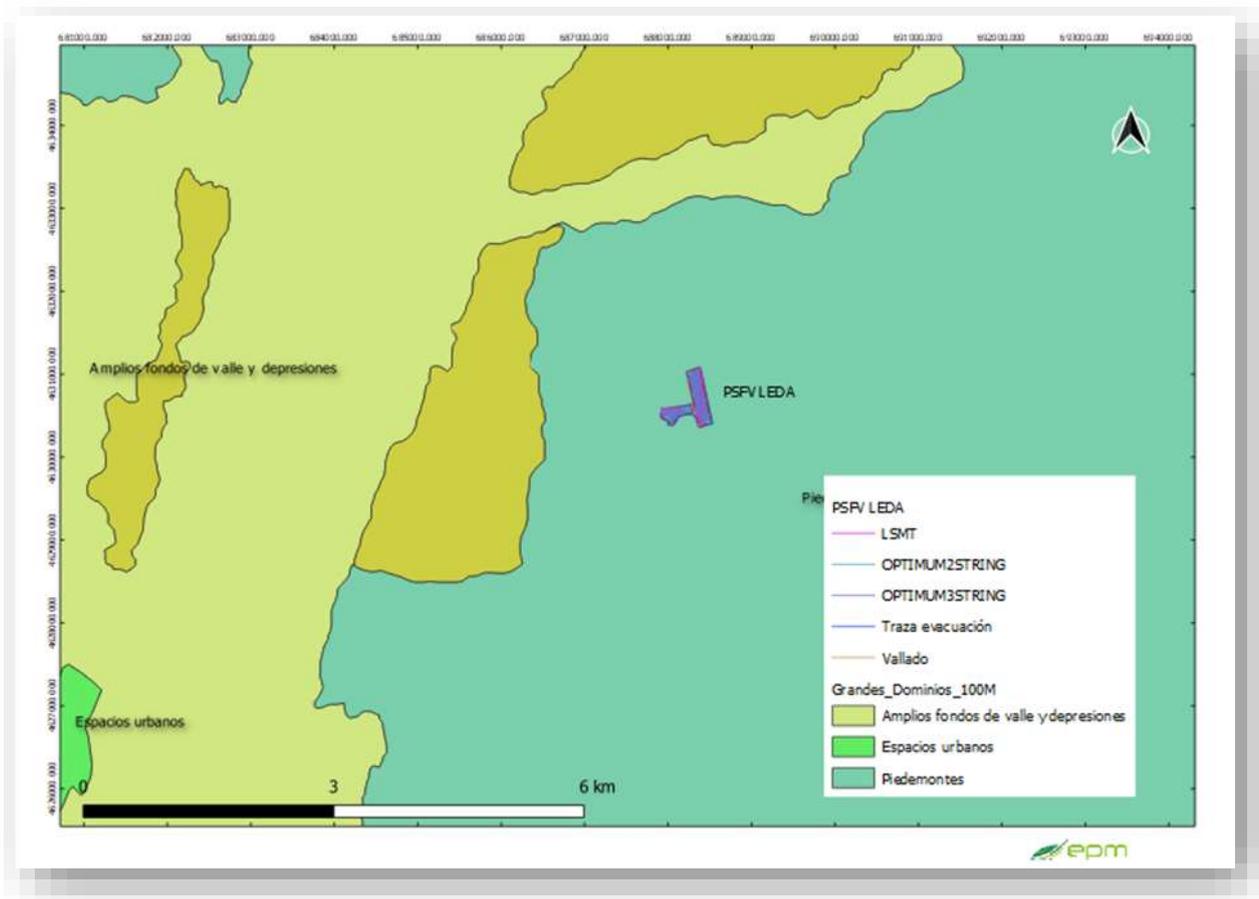


Figura 19. Unidades de Paisaje en el ámbito del proyecto. Fuente IDEARAGÓN

Amplios fondos de valles y depresiones

Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno a 560 m. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. El curso fluvial más importante es el río Ebro. Sus afluentes más relevantes por la margen izquierda son el Aragón, Arba de Luesia, Gállego y Cinca. Por su margen derecha: la Huecha, el Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope y Matarraña.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria.

La cuenca del Ebro constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glaciares y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales.

El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje.

Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.). Este dominio alberga un gran número de entidades de población de características fuertemente diferenciadas que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

Piedemontes

Este paisaje se materializa en forma de rampas con pendientes escasas. Presenta un amplio rango de altitudes, que varía desde los 70 m hasta algo más de 1600 m. La altitud media de este dominio está en torno a 550 m. Los principales cursos fluviales que recorren este son los ríos Aragón, Aragón Subordán, Arba, Gállego, Flumen e Isábena, afluentes por la margen izquierda del Ebro, y Huecha, Aranda, Jalón, Jiloca, Martín, Guadalope, afluentes por la margen derecha del Ebro.

Este dominio de paisaje se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glaciares. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. En la Depresión del Ebro, los piedemontes coinciden generalmente con depósitos de glaciares de edad cuaternaria, por lo que no están afectados por deformaciones tectónicas, salvo el

sustrato evaporítico, en el que pueden localizarse levantamientos -deformaciones diapíricas- que afectan a los depósitos cuaternarios.

El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Son paisajes que albergan núcleos de población con características muy diferenciadas, desde espacios pertenecientes al entorno de las grandes ciudades aragonesas como Zaragoza, Huesca o ciudades de tamaño medio Barbastro, Calamocha, Cuarte; hasta pueblos de pequeña entidad.

7.4.2. Calidad y Fragilidad Visual

El paisaje se puede definir como el aspecto o forma del territorio tal como es visualmente percibido y estéticamente valorado en su conjunto de rasgos o caracteres visibles. Estos rasgos y caracteres son realidades que están ligadas a formas tanto topográficas como biológicas, que tienen volumen, distribución y que pueden tener un origen tanto natural como antrópica.

La actuación humana sobre su entorno en muchas ocasiones provoca un deterioro de la calidad del ambiente produciendo un impacto paisajístico. La aparición de formas, texturas y colores, ajenos al espacio natural, supone un impacto que será mayor cuanto más aparente sea y mayor número de personas puedan contemplarlo.

La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir dos aspectos, la calidad y la fragilidad visual.

La calidad visual se trata del conjunto de características intrínsecas del paisaje, que nos indican sus valores estéticos, su belleza. Conforme al Mapa de Calidad del Paisaje realizado por el Instituto Geográfico de Aragón, el proyecto se localiza en un entorno con una calidad paisajística de 4 (Baja).

La fragilidad visual del paisaje se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del

paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas. Conforme al citado Mapa de Calidad del Paisaje, el proyecto se sitúa en una zona con una fragilidad visual de 3 (Media).

Los valores de calidad y fragilidad mencionados proporcionan un binomio cuya clasificación permite una primera evaluación de la aptitud paisajística potencial para desarrollar en ellas actividades que generan un impacto en el paisaje.

Clase de calidad	Clase de fragilidad	Aptitud
4	3	Alta

Tabla 35. Índice de aptitud del paisaje

7.4.3. Cuenca visual

El límite exterior de la envolvente del ámbito de estudio del proyecto tiene un radio de 6 km y un área de 10.765 ha. Del cálculo total de la cuenca visual se obtiene que la superficie de esta envolvente desde la que será visible el emplazamiento. Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la planta fotovoltaica, con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

El resultado ha concluido que desde el 18,97% del territorio considerado, los módulos de la PFV serán visibles, mientras que desde el 64,31 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación se centra en las zonas más próximas, en un entorno más inmediato, entorno los primeros metros de distancia, y hacia el norte y suroeste, desde las cotas altas o similares a la de las parcelas de la planta fotovoltaica. Las zonas no visibles se deben a la formación de pequeñas elevaciones, ya sean por el propio relieve o por otras infraestructuras que hacen de pantalla visual.

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

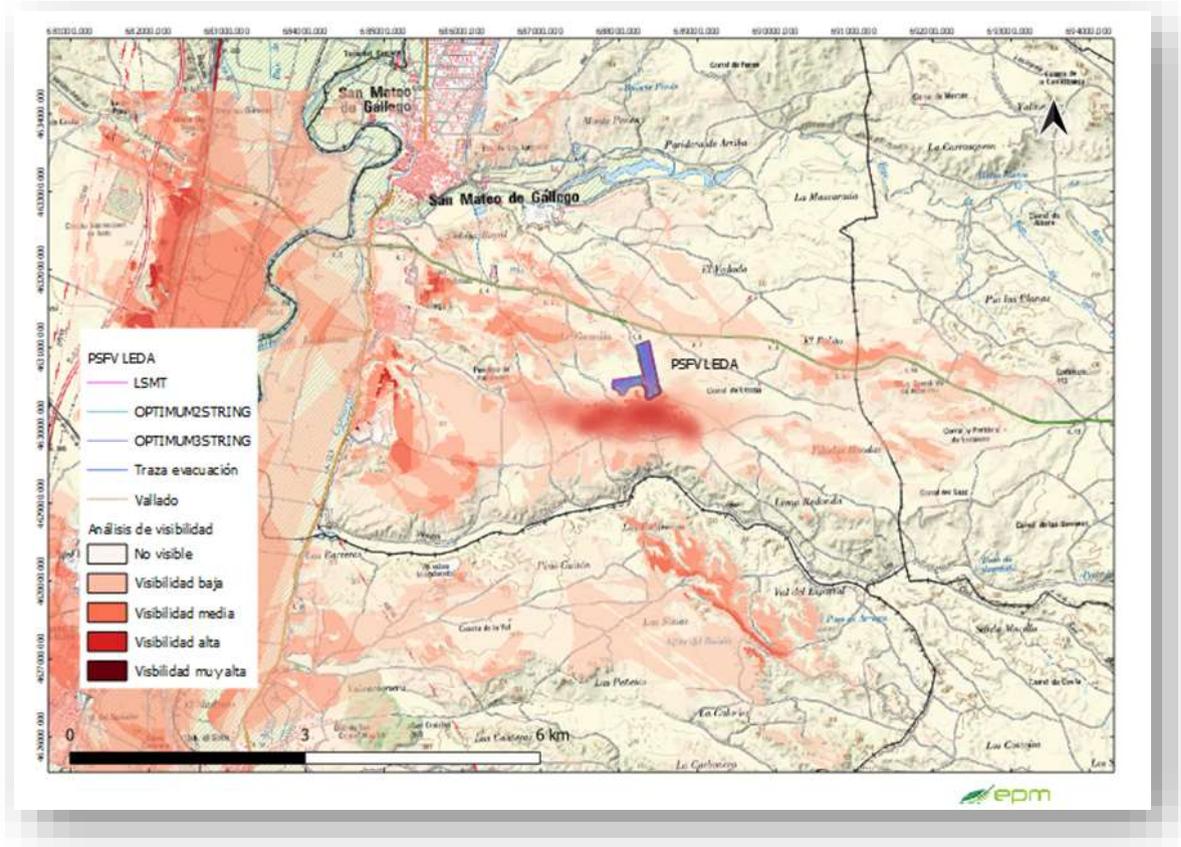


Figura 20. Análisis de Visibilidad del proyecto.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 2 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

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

7.4.3.1. Descripción de la cuenca visual

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

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

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

Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que, del presente proyecto, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato del proyecto, y la visibilidad se extiende, aunque muy poco, hacia las cotas que son iguales o mayores, y sin embargo apenas tiene visibilidad hacia zonas del sureste. Se trata de una cuenca pequeña con pocas zonas con visibilidad. Se puede apreciar en la anterior imagen que la zona sur menor tiene mayor cuota de altitud, con lo que se apreciarán más fácilmente los parques fotovoltaicos.

Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúa el proyecto es de 350m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 280 metros; es decir, el parque se encuentran a una cota más alta que la media del territorio, por lo que el paisaje resulta más frágil.

Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual tiene una forma bastante redondeada, pues el terreno es bastante llano, sobre todo al sur, que tiene pequeños desniveles, con lo que dicha cuenca será menos sensible a los impactos.

Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 57,11% de huecos, valor que resulta en una compacidad media-alta.

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

7.4.3.2. Visibilidad desde de puntos de importancia

Para este estudio, vamos a calcular una cuenca visual teniendo en cuenta los usos del suelo. Para realizarla se ha añadido al modelo digital del terreno la altura media de cada formación vegetal, de manera que, los desniveles propios del relieve y orografía de la zona se ven incrementados como consecuencia de la suma de la altura de la vegetación, que es consecuencia del uso del suelo. Esta representación, si bien es más realista en cuanto a visibilidad que el cálculo de la primera cuenca, presenta la limitación de no considerar, que dentro de las zonas con vegetación elevada la visibilidad es baja o nula, así como dentro de los núcleos de población; existiendo, por tanto, visibilidad únicamente en el perímetro de estas zonas.

El cálculo de la visibilidad cobra mayor sentido cuando se analiza juntamente con la distribución de los potenciales observadores en el territorio de estudio. En las siguientes páginas se evaluará la incidencia visual del proyecto sobre los elementos paisajísticos cuando proceda, es decir, cuando dichos elementos sean habitados o transitados por potenciales observadores que puedan ser afectados visualmente por el proyecto.

7.4.3.2.1. Potenciales observadores en la cuenca visual.

La cuenca visual define desde qué zonas serán visibles o no los proyectos, sin embargo, hay que considerar que la mayor parte del área contemplada en la envolvente de la cuenca visual son zonas normalmente no transitadas por los observadores.

En este apartado se describirá la incidencia sobre las zonas en las que se concentran el mayor número de observadores, como núcleos urbanos y carreteras. También se valorarán los elementos más susceptibles al deterioro paisajístico, como los espacios naturales protegidos y los elementos patrimoniales.

7.4.3.2.2. Incidencia visual sobre núcleos de población.

Para determinar la incidencia visual sobre los núcleos de población, se va a optar por identificar las distintas poblaciones, delimitadas por el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística (INE) que se encuentran dentro de la cuenca visual generada por el proyecto.

Debido a que no es posible acceder a datos del padrón continuo geolocalizados, no se ha podido realizar una estimación de la población para cada asentamiento, aunque entendemos que la población no es estática, sino que se desplaza por diversos motivos a lo largo del día, por lo que, en gran medida, podrán observar la instalación no solo desde sus residencias, sino en sus desplazamientos.

A partir de la consulta de la información, se ha obtenido que los núcleos de población dentro del ámbito de estudio son los que se detallan a continuación, indicándose si se encuentra dentro de la cuenca visual:

Denominación	Distancia al Proyecto (mts)	Cuenca Visual	Visible
San Mateo de Gállego	2980	Si	No
Zuera	7.770	No	No
Leciñena	11.030	No	No
Villanueva de Gállego	9.060	No	No

Tabla 36. Núcleos de población dentro del ámbito de estudio y visualización. Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior ningún núcleo de población se encuentra en un radio de 2km desde el PSFV y para los que se encuentran dentro de la cuenca visual teórica el proyecto no es visible.

7.4.3.2.3. Incidencia visual sobre los viarios.

Como se ha señalado con anterioridad, la incidencia visual va a encontrarse determinada por las áreas que frecuenta la población próxima al elemento generador del impacto. Aunque los principales lugares van a encontrarse determinados fundamentalmente por los núcleos poblacionales, debido a su componente estático sobre el territorio, es importante conocer a su vez, conocer su incidencia sobre las infraestructuras viarias, ya que estas pueden ser consideradas como elementos estructurantes del territorio, donde los flujos de desplazamiento de las personas van a ocasionar una visibilidad potencial sobre el paisaje que debe ser analizada con detenimiento.

Gracias a las herramientas de las que disponemos en la actualidad, es posible determinar desde qué espacios puede ser observada la instalación de forma fiable, mediante una serie de análisis

espaciales que permiten determinar las cuencas visuales, como ha sido explicado con anterioridad.

A partir de esta delimitación de las cuencas visuales, se realizará un análisis de los tramos viarios desde donde será posible observar el emplazamiento, aunque se realizará un análisis más detallado de los viarios de mayor jerarquía viaria (Autovías, Carreteras provinciales...), ya que son los que cuentan con un mayor número de desplazamientos, lo que implicará que sean más observadores los que podrán ver la LAMT y el PSFV.

Varios Principales. En el área de la cuenca visual teórica solo se encuentra la Autovía A-23 pero ni la línea ni el parque son visible porque son apantallados por el núcleo urbano de San Mateo de Gállego.

Viales Secundarios. Respecto a las principales carreteras con mayor afluencia podemos encontrar tanto la A-1106 a través de toda la gran mayoría de tramos de distancias establecidas para este análisis por el lado norte. El tramo más cercano de estas vías con respecto al proyecto se encuentra a 150 metros del límite perimetral norte del parque por lo que, afectará en cierta medida a una reducida cantidad de visitantes pasajeros potenciales. También están en la zona las vías A-123 y la N-330. Esta vía tiene un IMD muy bajo por lo que la probabilidad de potenciales observadores será muy reducida.

Varios locales. En lo que respecta a los viarios locales y que dan acceso principalmente a las parcelas y sus usos, hemos de destacar que implican un flujo de observadores reducido. Hay que destacar que, en determinados casos, serán los propios elementos del territorio (edificaciones, vallados, muros...) los encargados de ocultar la instalación y que no han sido analizados en las simulaciones debido al grado de detalle que implican.

En estos casos, serán las propias medidas correctoras propuestas las que facilitarán la minimización del impacto visual que pudiese generarse.

7.4.3.2.4. Incidencia visual sobre el patrimonio natural.

A la hora de analizar la visibilidad del proyecto en un determinado paisaje, es necesario tener en cuenta su visibilidad sobre el patrimonio natural de la zona, y más concretamente, la influencia



que tendrá, desde el punto de vista visual, sobre las figuras de protección del área, en el entorno de 6 km.

En el entorno del proyecto solo encontramos un espacio protegido susceptibles de pérdida de calidad paisajística o de afección a sus visitantes, es decir, espacios correspondientes a la Red Natura 2000: LIC de Bajo Gállego (ES2430077) pero se encuentra fuera de la cuenca visual a 4,4km del proyecto hacia el oeste de su emplazamiento y queda a sus espaldas.

7.4.3.2.5. Incidencia visual sobre el patrimonio cultural.

En este apartado se evalúa la visibilidad del proyecto sobre los elementos patrimoniales identificados y que se encuentran en el entorno de 2 km.

Como se indica en el apartado sobre la afección a elementos del patrimonio cultural no existen en la zona de estudio bienes de interés cultural cuyo estética o visibilidad puede ser afectada por el proyecto analizado.

7.4.3.2.6. Valoración del impacto visual sobre puntos de interés

El uso del suelo predominante son los cultivos, fundamentalmente cultivos de secano que dan lugar a unos paisajes monocromo, y la presencia de otros elementos antrópicos como parques eólicos, líneas eléctricas y futuramente parques fotovoltaicos, en una zona poco poblada y con pocas infraestructuras o construcciones hacen que el paisaje contenido en la cuenca visual carezca de interés peculiar o con una importancia significativa que requiera una protección especial. Ello sumado a la ausencia de puntos de interés que pudieran verse afectados dentro de la cuenca visual hace que la instalación tenga un impacto visual moderado a pesar de su extensión.

7.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.5.1. San Mateo de Gállego

7.5.1.1. Situación político-administrativa

San Mateo de Gállego es un municipio de la provincia de Zaragoza en España. Perteneciente a la Comarca Central, cubre una superficie de 35,9 km². Está a una distancia de 22 km de Zaragoza y situado a una altitud de 281 m, junto al río Gállego, afluente del río Ebro. Se encuentra limitado al norte con el núcleo municipal de Zuera, al sur con el barrio zaragozano de Peñaflor, al este con Leciñena y al oeste con el propio río. Incluye en su término tres polígonos industriales y el barrio del Saso. A esta población se puede acceder bien mediante la autovía de Huesca, salida de Villanueva de Gállego (Norte) o bien mediante la carretera A-123.

San Mateo pertenece a la Comarca Central de Zaragoza y a la Provincia de Zaragoza.

7.5.1.2. Evolución de la población

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

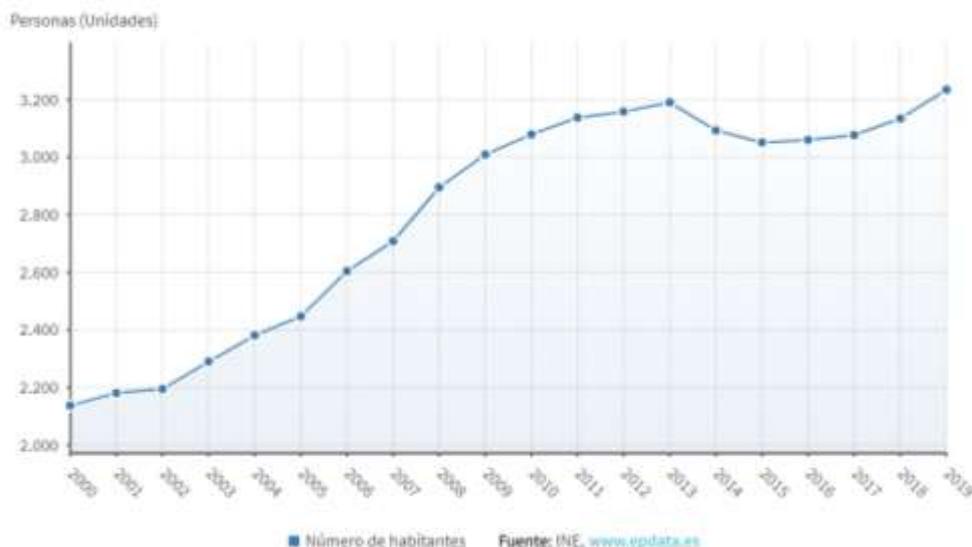
MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
San Mateo de Gállego	3.234h.	71,62 km ²	42,96 hab./km ²	1

Datos básicos del municipio afectado por el proyecto.

Como puede observarse en los datos y gráfico siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente desde 1991.

1991	1996	2001	2004	2006	2007	2011	2019
2.460	2.582	2.812	2.906	3.168	3.302	3.758	3.234

Tabla 19. Evolución censal. 1991-2019. Fuente: IAEST

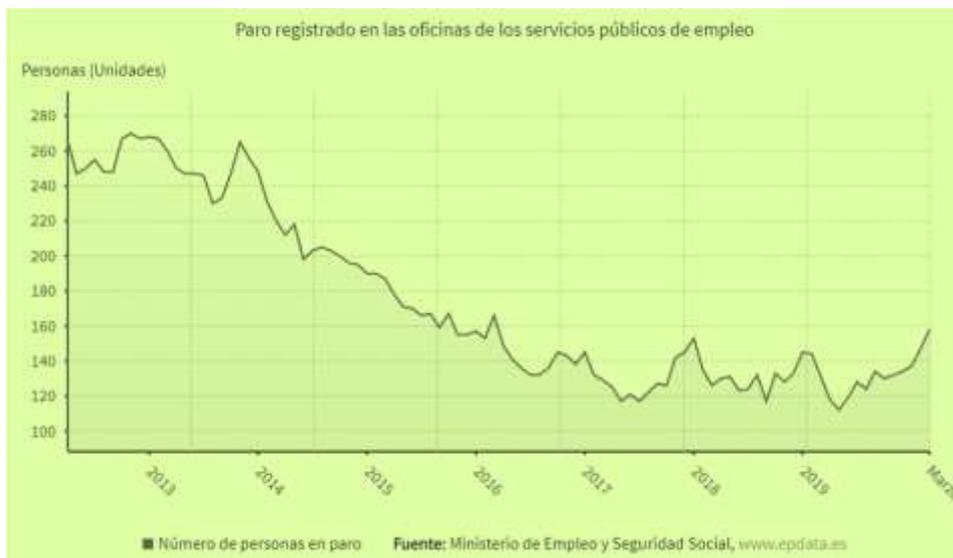


Evolución censal San Mateo de Gállego 1991-2019. Fuente: INE, Epdata, 2019

7.5.1.3. Tasa de ocupación

En la siguiente figura se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos cinco años.

La figura refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, en la comunidad autónoma de Aragón cuyos datos pueden extrapolarse a uno de sus municipios, en concreto, San Mateo de Gállego. Veníamos encadenando años de descenso de las cifras de parados hasta el Gran Confinamiento de marzo 2020 en que las cifras rompen la tendencia a la baja.





7.5.1.4. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en la provincia de Zaragoza. La totalidad de la superficie afectada por este proyecto corresponde a suelo rústico. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas) de suelo urbano y suelo rústico de la provincia de Zaragoza y su valor porcentual relativo, de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

Usos del suelo, provincia de Zaragoza. Año 2006.		
	En hectáreas	%
Superficies artificiales (suelo urbano)	25.833,87	1,50%
Zonas agrícolas	1.072.308,46	62,15%
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	608.634,11	35,28%
Zonas húmedas	2.658,43	0,15%
Superficies de agua	15.829,04	0,92%
	1.725.263,91	100,00%

Usos del suelo. Fuente: (IAEST), agosto de 2010.

La superficie agraria de la **provincia de Zaragoza** es de 1.072.308,46 Has. y representa el 62,15% del total.

Labor seco	33,40%
Labor regadío	10,60%
Pastos y terrenos incultos	34,40%
Olivar	1,30%
Viña	2,40%
Cítricos	0%
Frutales	1,90%
Frutos secos	2,80%
Plantas subtropicales y mediterráneas	0%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
---	---	--

Especies maderables de crecimiento lento	8,90%
Especies maderables de crecimiento rápido	0,20%
Otros	4,10%

Tipos de explotación. Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro

Superficie Agrícola Utilizada (SAU) per capita, por municipios. Aragón. Año 2014.							
Municipio	Comarca	Provincia	Tierras de cultivo (A) en Has.	Prados y pastizales (B) en Has.	Superficie Agrícola Utilizada (A+B) en Has.	Población (C)	SAU per capita ((A+B)/C) en Has.
San Mateo de Gállego	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	7.973	52	8.025	3.622	2

Tabla 22. SAU San Mateo de Gállego. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)

En la tabla siguiente, se observa la distribución de las explotaciones en **Aragón** y su composición en hectáreas, que se condice con lo observado en la provincia de Zaragoza y el municipio de San Mateo de Gállego.

Superficie agrícola utilizada (SAU)	1.793.470
Tierra cultivable	1.299.480
Cereales para la producción de grano (excluyendo el arroz)	853.410
Patatas (incluidas las tempranas y de siembra)	330
Cultivos industriales	17.160
Hortalizas frescas, melones y fresas	9.970
Plantas recolectadas en verde	148.260
Barbechos	189.800
Prados permanentes	297.880
Cultivos permanentes	190.440



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN

Plantaciones de árboles y arbustos frutales, excluidos los cítricos, viñedos y fresas	105.010
Olivares	47.050
Viñedos	37.560
Viveros	810

Superficie agrícola según tipo de cultivo. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), 2016.

Como puede observarse en la información precedente, la actividad agrícola principal de la comunidad son los cereales de grano, que ocupa alrededor de un 48% de la superficie agrícola utilizada o el 66% de la tierra cultivable.

Respecto de la explotación ganadera, los últimos datos oficiales son los siguientes:

Producción ganadera provincia de Zaragoza 2017				
Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Cunicular
81.137	686.221	5.436	407.191	30.495

Ganadería. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Estos datos son de la provincia de Zaragoza en 2017, últimos datos oficiales con los que se cuenta. Se observa la importancia cuantitativa de las explotaciones ovina y porcina.

7.5.1.5. Sectores económicos

En este apartado, se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. La figura siguiente muestra la distribución de la población ocupada en la **provincia de Zaragoza**, según los trabajadores por sector de actividad entre 2014 y 2018.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

EVOLUCIÓN DE LOS AFILIADOS SEGÚN SECTOR ECONÓMICO

Sector económico	Afiliados					% de variación interanual				
	2014	2015	2016	2017	2018	14/13	15/14	16/15	17/16	18/17
Agricultura y pesca	14.784	15.050	15.523	15.994	16.324	3,50	1,80	3,14	3,03	2,06
Industria	66.737	68.779	70.347	75.169	76.890	0,86	3,06	2,28	6,85	2,29
Construcción	18.399	19.502	20.257	21.214	22.543	-2,71	5,99	3,87	4,72	6,26
Servicios	267.454	273.912	281.558	289.668	297.235	2,72	2,41	2,79	2,88	2,61
No consta	232	186	151	135	135	-	-	-	-	-
	369.620	379.444	389.852	404.197	415.145					

Trabajadores por sector de actividad. Fuente: SEPE

La tendencia de crecimiento continuó durante 2019 aunque mostrando signos de ralentización.

Respecto del municipio de San Mateo de Gállego, los datos ofrecidos por el Instituto Aragonés de Estadística son los siguientes:

San Mateo de Gállego	Indicador	Fecha de referencia	nº personas
Trabajo, salarios y relaciones laborales	Paro Registrado	ene-20	175
	Afiliaciones en alta a la Seguridad Social	4T-2019	3.911
	Afiliaciones en alta a la Seguridad Social en sector Agricultura, ganadería y pesca	4T-2019	56
	Afiliaciones en alta a la Seguridad Social en sector Industria y energía	4T-2019	1.591
	Afiliaciones en alta a la Seguridad Social en sector Construcción	4T-2019	255
	Afiliaciones en alta a la Seguridad Social en sector Servicios	4T-2019	2.009

Trabajadores. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

7.5.1.6. Servicios sociales

Los servicios sociales son aquellos medios que están a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se los puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en el municipio existen los siguientes servicios:

Servicio	San Mateo de Gállego
Farmacia	1
Centro de salud	0
Consultorios	1
Plazas en Residencias para mayores	57
Plazas en Centros de día	20
Servicios sociales de base	S/D

Servicios sociales por municipio. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

7.6. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.6.1. Espacios de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obligó a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a la aprobación de una Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y de Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conforman la Red Natura 2000 (RN2000).

La ubicación del proyecto NO coincide con ámbitos de espacios declarados RN2000.

Lugar de Interés Comunitario (LIC)

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:

- LIC “Bajo Gállego” (ES2430077) a 1 Km al Oeste de la línea eléctrica proyectada.
- LIC “Montes de Zuera” (ES2430078) a 8,7 km de la línea eléctrica proyectada y a 12,4km al Oeste del Parque Fotovoltaico.
- LIC “Sierras de Alcubierre y Sigena” (ES2410076), situado a 10,5 Km al Este del parque fotovoltaico.

Zona de Especial Protección para las aves (ZEPA).

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:

- Sierra de Alcubierre (ES0000295), situado a 7,2 Km al Este del Parque Fotovoltaico.
- Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ES0000293), situado a 9 Km al Oeste de las infraestructuras proyectadas.
- En la siguiente figura se pueden observar las áreas de protección de la RN2000 en el área de implantación del proyecto:

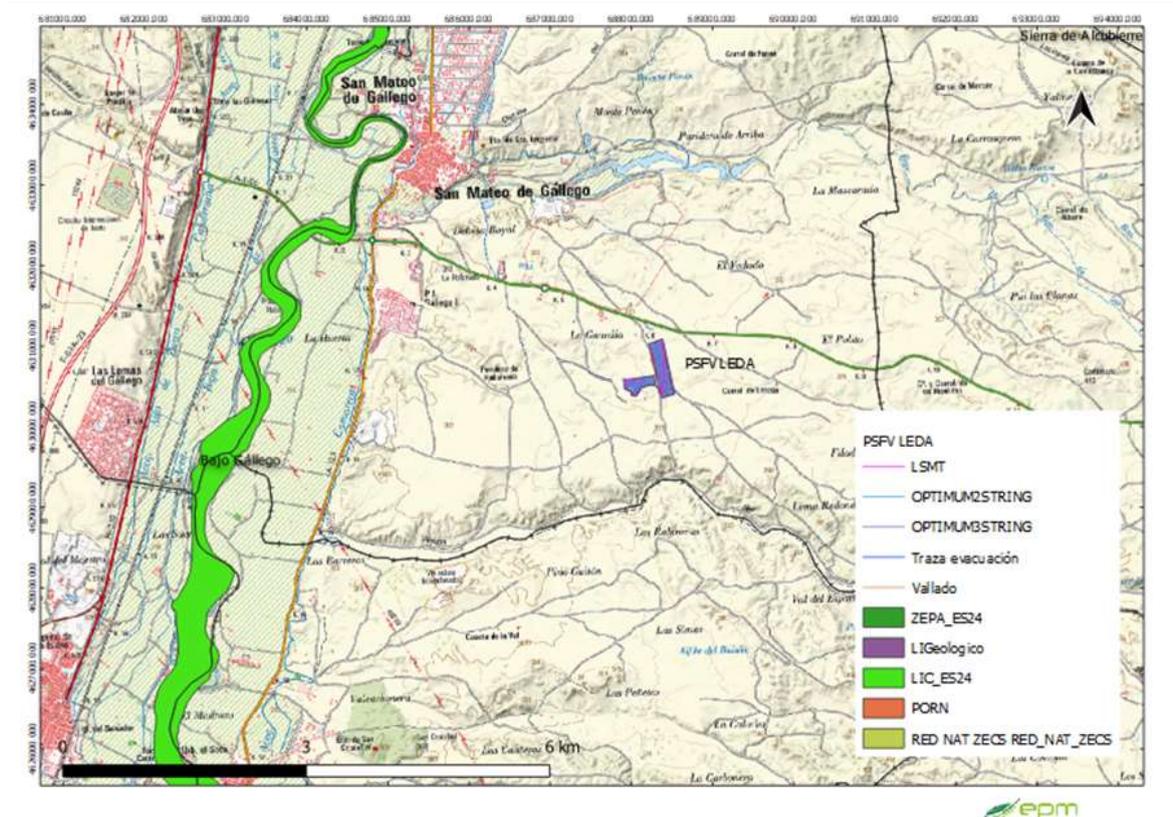


Figura 21. Figuras de protección de Red Natura 2000 en el área de implantación del proyecto. Fuente: MITECO.



7.6.2. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: "Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón".

Posteriormente, el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de interés geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

7.6.3. Espacios Naturales Protegidos

Conforme al Decreto 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.



El proyecto no afectará a ningún Espacio Natural Protegido de la Comunidad Autónoma de Aragón.

7.6.4. Lugares de interés geológico (LIG)

Conforme al Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

No se localiza ningún LIG en el área estudiada.

7.6.5. Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. El proyecto no afectará a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.

El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios.

7.6.6. Inventario de Humedales Singulares de Aragón

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

El Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde establece su régimen de protección.

No se localiza ningún humedal en la zona del proyecto.



7.6.7. Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son instrumentos creados por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. El PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente. El artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión.

El proyecto no afecta a ningún área delimitada por el PORN.

7.6.8. Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

El área de implantación del proyecto se encuentra parcialmente afectado por el Ámbito de Protección del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Así mismo se solapa con un área crítica definida para la especie. En la siguiente figura se puede observar la implantación del proyecto tanto el ámbito de plan de conservación como el área crítica de la especie:

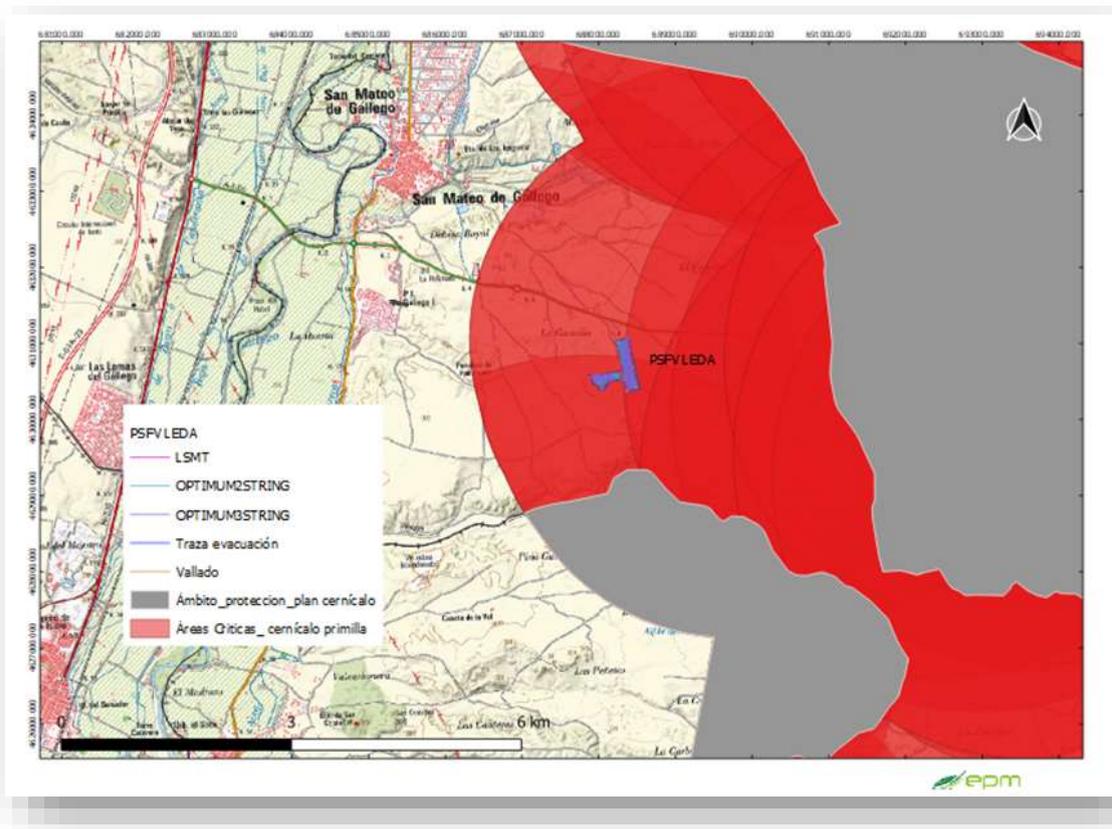


Figura 22. Ámbito de plan y área crítica del Cernicalo primilla. Fuente: Gobierno de Aragón

El área de implantación del proyecto está próxima a una zona cartografiada de interés para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cuya tramitación administrativa comenzó a partir de 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". Si bien la implantación del proyecto se emplaza en el área cartografiada como crítica para la especie, al cruzar los datos con las cuadrículas de 1x1Km facilitadas por el Gobierno de Aragón, la presencia de la especie queda fuera de la ubicación del proyecto. En la siguiente figura se

puede observar la implantación del proyecto cruzando los datos de cuadrículas de presencia con el área crítica de la especie:

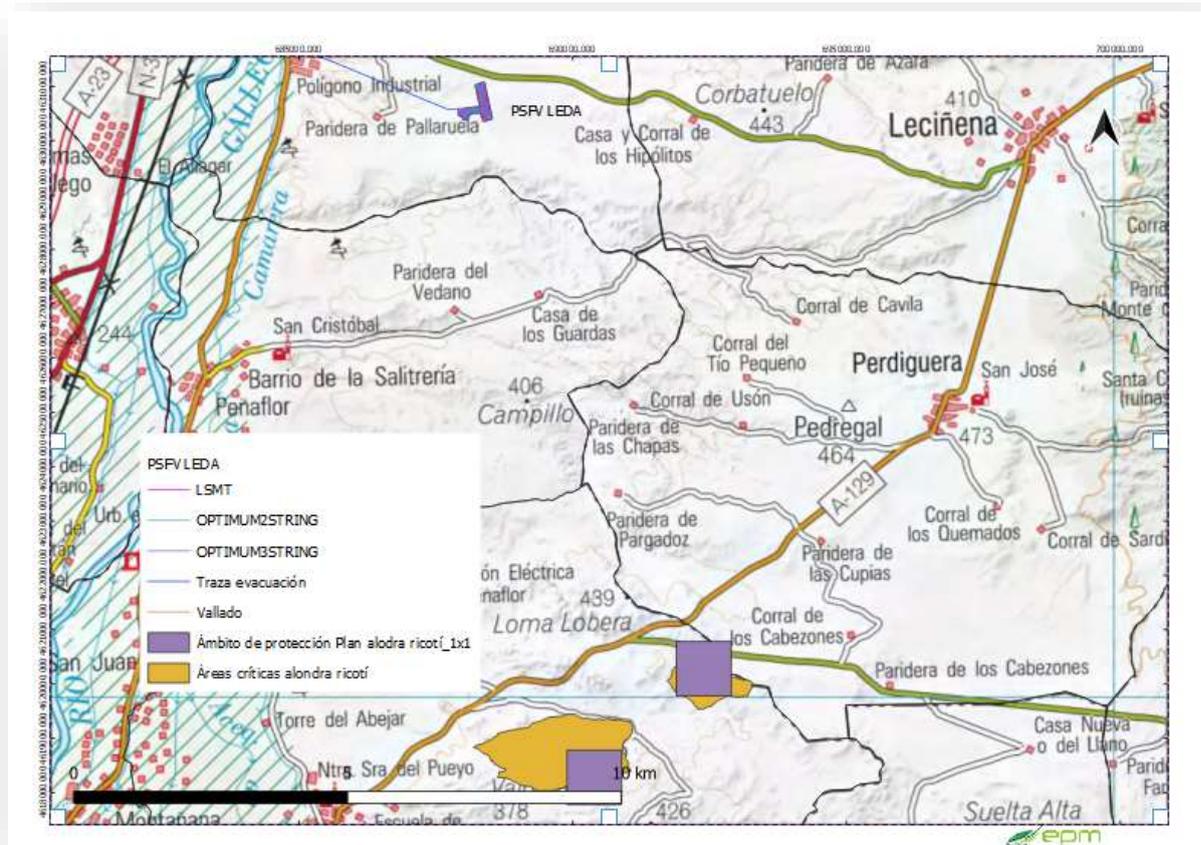


Figura 23. Área crítica y cuadrícula de presencia 1x1Km de alondra ricotí. Fuente: Gobierno de Aragón

Esta información, además, ha sido sometida a contraste mediante trabajos de campo.

Los trabajos de campo han permitido descartar la presencia de esta especie en el área de implantación del proyecto.

Finalmente, el proyecto ocupa zonas cartografiadas como de interés para el Plan de Recuperación conjunto del sisón común, la ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la "Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar

el proyecto de decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tatrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto". Estos datos se pueden observar en la siguiente figura:

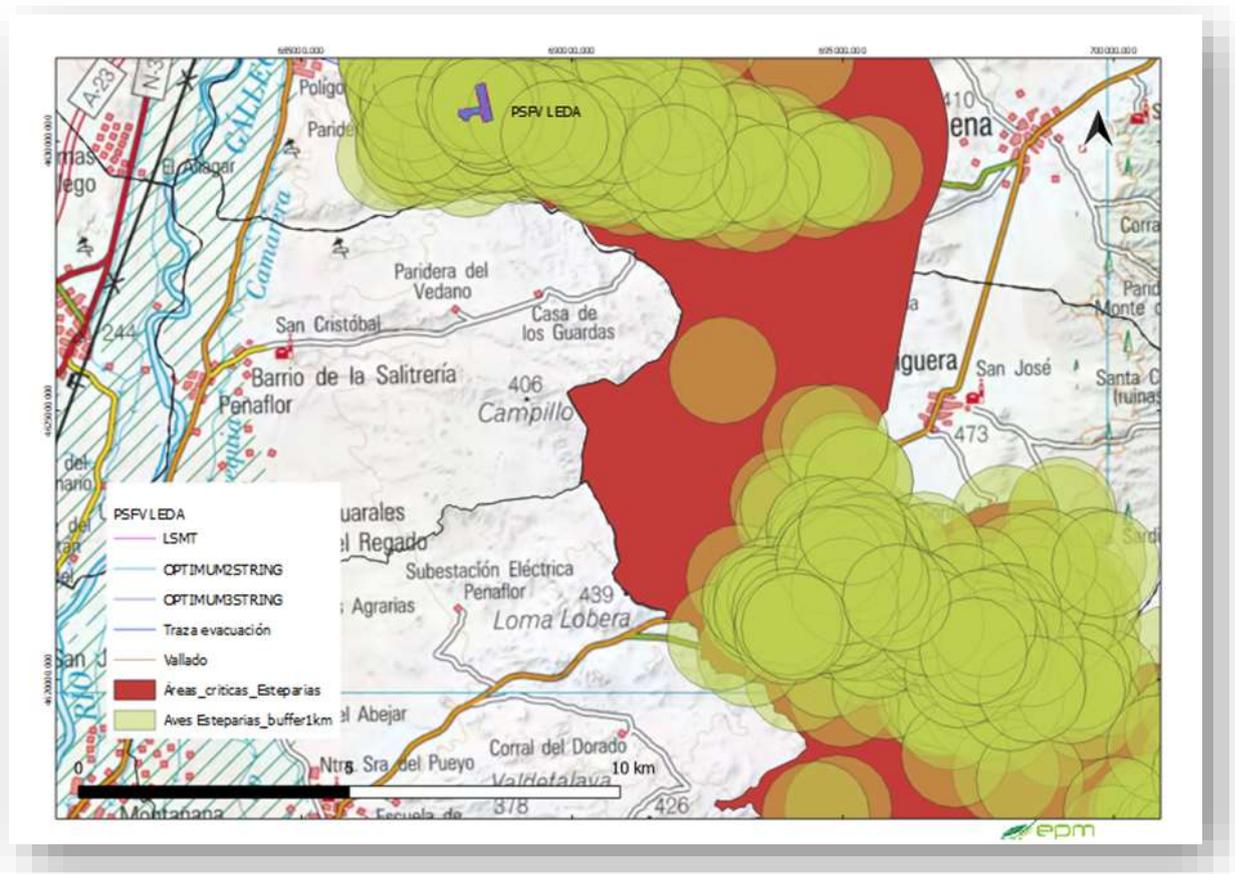


Figura 24. Área crítica aves esteparias. Fuente: Gobierno de Aragón

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

El Real Decreto 1432/2008 establece las normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos situadas en las zonas de protección declaradas por las Comunidades Autónomas como de especial interés para las aves con concentración de estas infraestructuras, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna, lo que redundará a su vez en una mejor calidad del servicio de suministro.



En su artículo 4 el RD 1432/2008 establece las zonas a las que aplica esta disposición:

"a) Los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

b) Los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.

c) Las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en las correspondientes a los párrafos a) o b) de este artículo."

El emplazamiento del proyecto se encuentra en "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas" (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

El área de aplicación del RD1432/2008 en la zona del proyecto puede observarse en la siguiente figura:

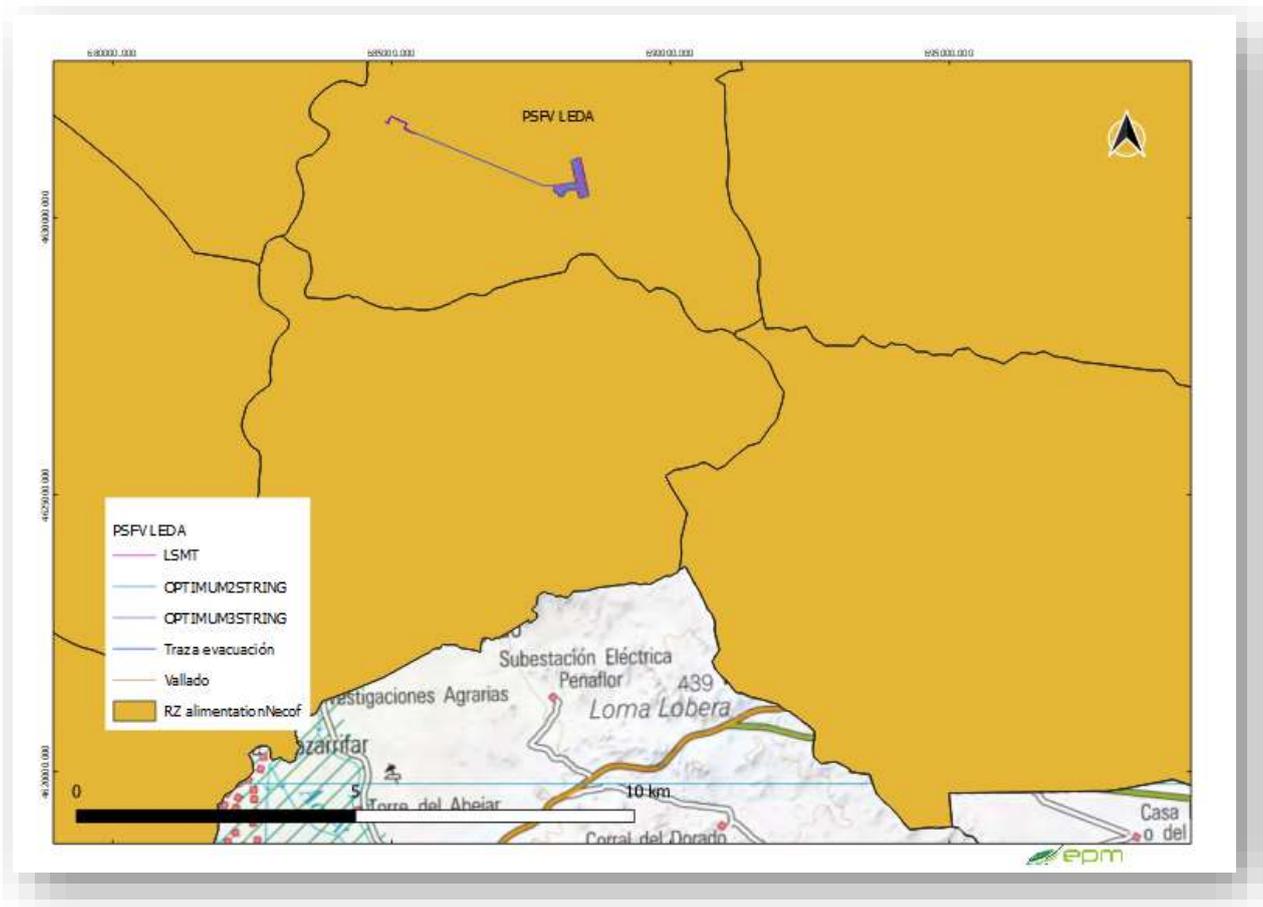


Figura 25. Área protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión RD1432/2008. Fuente: IDE Aragón.

7.6.10. Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas no se encuentran dentro de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas más próximas al área de implantación del proyecto:

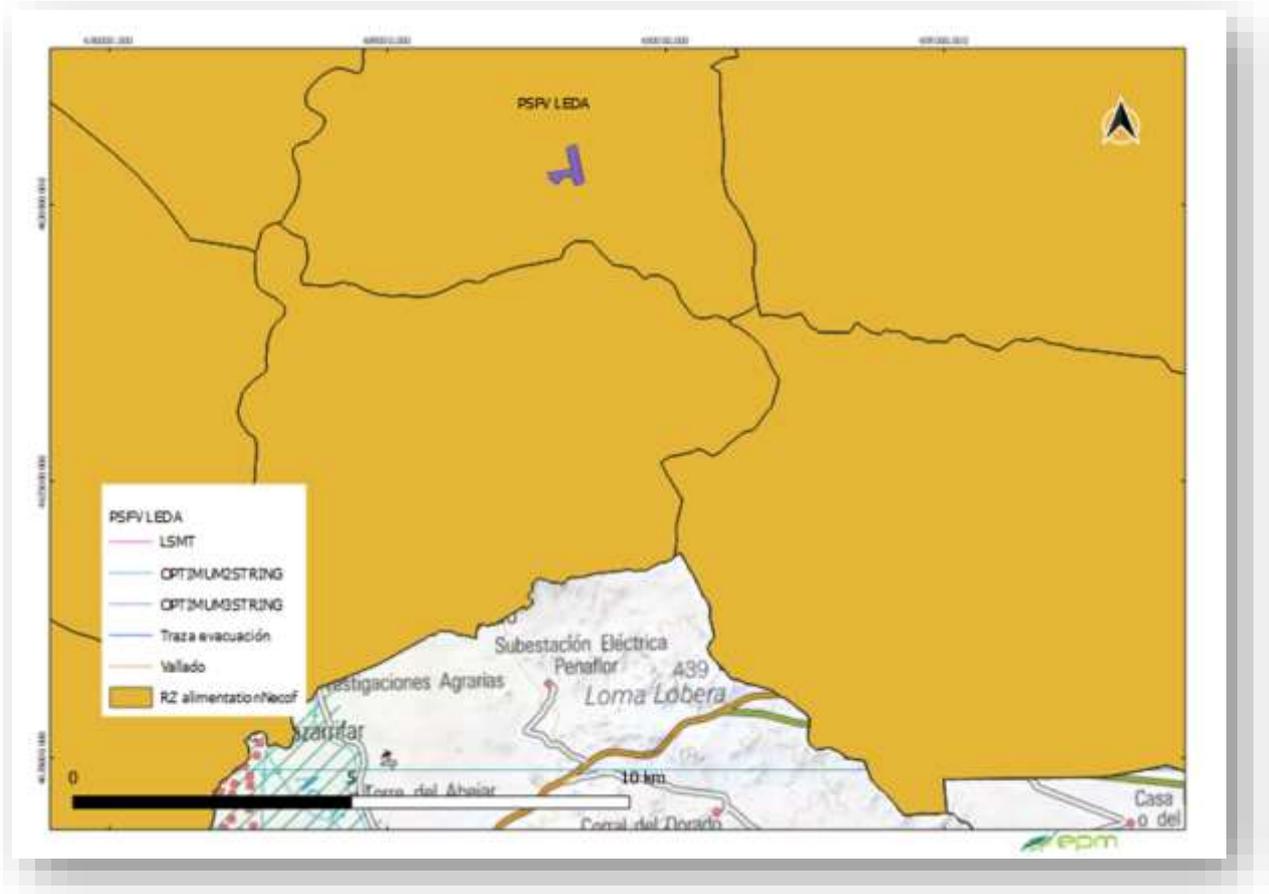


Figura 26. Áreas ZPAEN en el ámbito de implantación del proyecto. Fuente: IDE Aragón.

7.6.11. Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitres leonados (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del



Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

El muladar más próximo es el de Alfajarín a 5,2km.

7.6.12. Dominio Público Forestal

El proyecto no afectará al Dominio Público Forestal según la información disponible en la plataforma IDEAragón, localizándose en el entorno del proyecto los siguientes montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Zaragoza:

- MUP Z3239 “LOMA REDONDA Y VIOLADA”, perteneciente al Ayuntamiento de San Mateo de Gállego. Se encuentra a 6 km al sur del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.
- MUP Z0424 “Vedado Bajo del Horno”, perteneciente al Ayuntamiento de Zuera. Se encuentra a 5,4 km al este del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.
- MUP Z0439 “Riberas del Río Gállego en el Término de Zuera”, perteneciente al Ayuntamiento de Zuera. Se encuentra a 3,9 km al Oeste del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto respecto al Dominio Público Forestal:

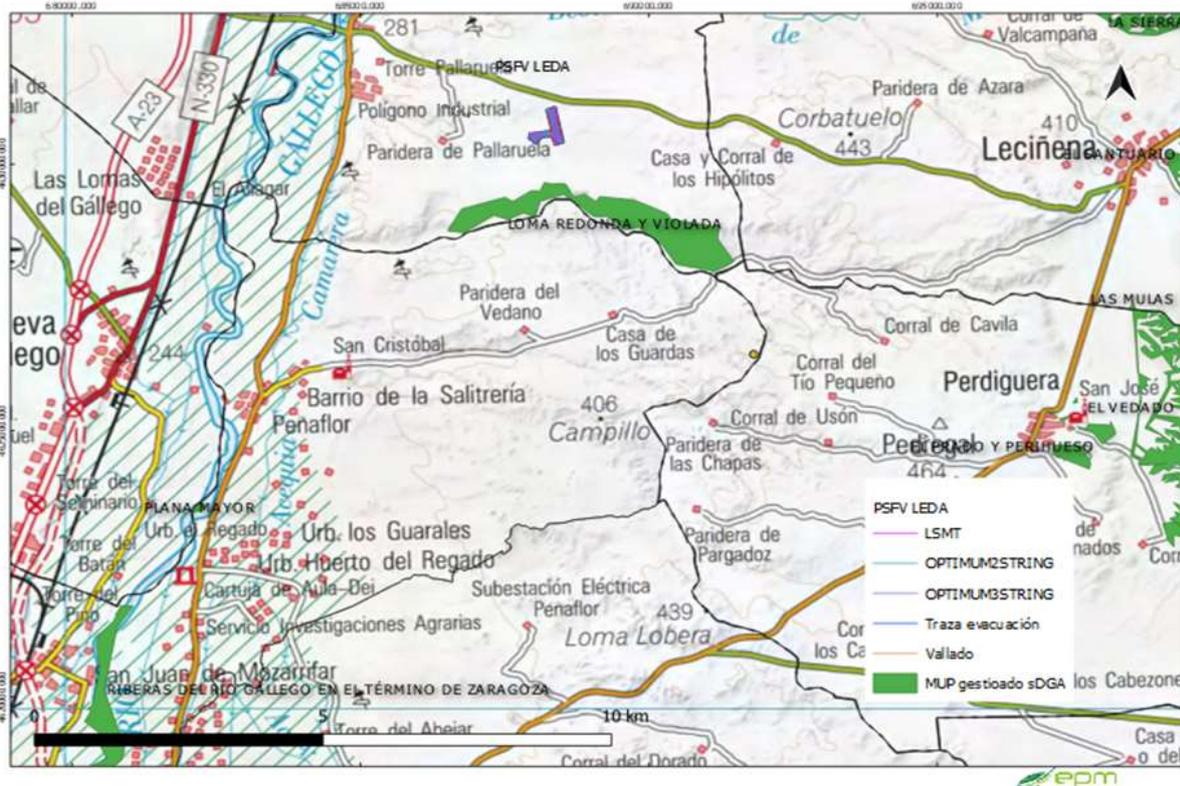


Figura 27. Localización del proyecto respecto al Dominio Público Forestal. Fuente: IDE Aragón.

7.6.13. Dominio Público Pecuario

Las vías pecuarias en Aragón se rigen por la LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Hay cuatro tipos de vías pecuarias, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo, descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Las vías pecuarias se clasifican en:

- Cañada real: 90 varas castellanas (75,22 metros)
- Cordel: 45 varas castellanas (37,71 metros)
- Vereda: 25 varas castellanas (20,89 metros)
- Colada: menos de 25 varas castellanas

Según la información cartográfica existente en la plataforma IDE Aragón, el proyecto no afectará al Dominio Público Pecuario.

En la siguiente figura se reflejan las vías pecuarias existentes en la zona proyectada para las instalaciones:

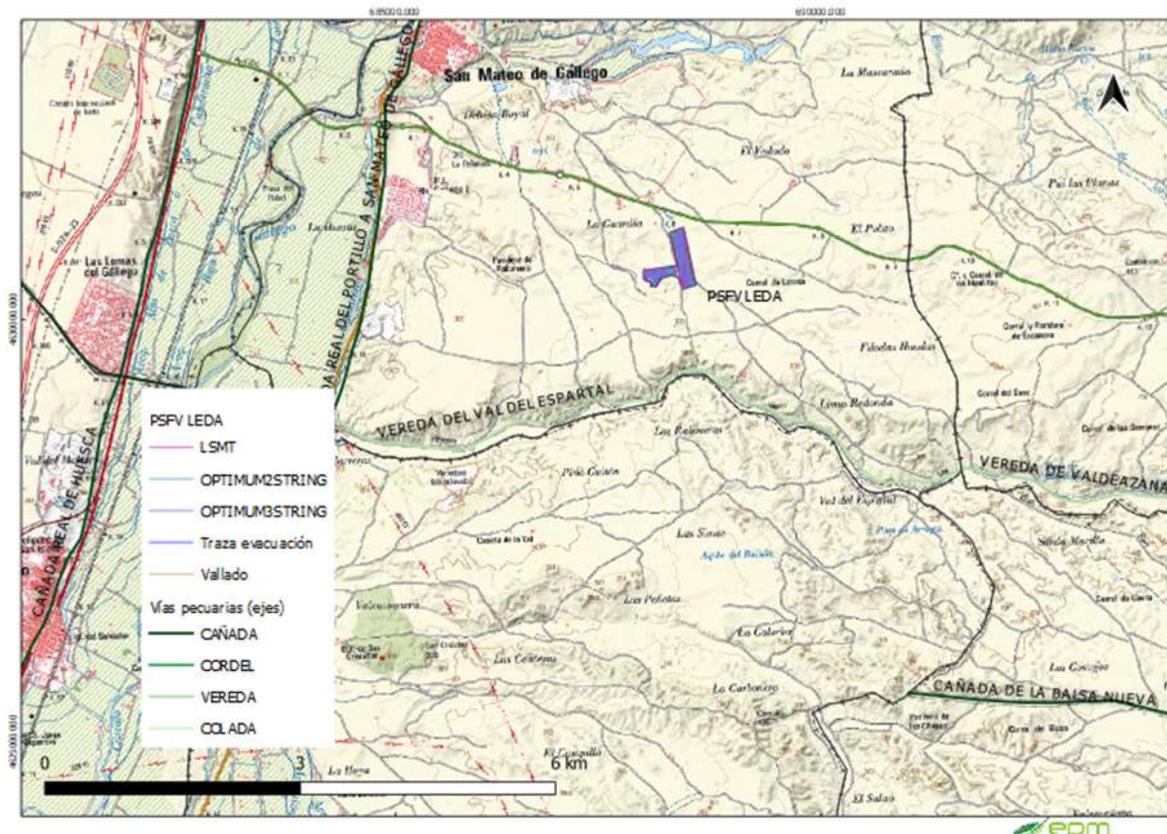


Figura 28. Localización del proyecto respecto al Dominio Público Pecuario. Fuente: IDE Aragón.

No existe afección al dominio público pecuario. No requerirán su ocupación, pero en su caso, deberán obtenerse las pertinentes autorizaciones para la ejecución de obras cuando se afecten temporalmente a las mismas.

7.6.14. Patrimonio Arqueológico

En el apartado 2 del artículo 65 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, se define el Patrimonio Arqueológico como:

“Integran el patrimonio arqueológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con método arqueológico, estuviesen o no extraídos, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o en las aguas. Forman parte asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia humana, sus orígenes, sus antecedentes y el desarrollo sobre el medio”

Tanto en la cartografía disponible como en las visitas de campo realizadas a la zona de proyecto, no se han localizado yacimientos arqueológicos superficiales que puedan resultar afectados por la construcción y puesta en explotación del proyecto.

7.6.15. Patrimonio Paleontológico

En el apartado 1 del artículo 65 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, se define el Patrimonio Paleontológico como:

“Son integrantes del patrimonio paleontológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología paleontológica, hayan sido o no extraídos, se encuentren en la superficie o en el subsuelo o sumergidos bajo las aguas y que sean previos en el tiempo a la historia del hombre y de sus orígenes.”

Tanto en la cartografía disponible como en las visitas de campo realizadas a la zona de proyecto, no se han localizado yacimientos paleontológicos superficiales que puedan resultar afectados por la construcción y puesta en explotación del proyecto.

7.7. INFRAESTRUCTURAS

7.7.1. Infraestructura de vías de comunicación

Otras infraestructuras para tener en cuenta en el estudio de sinergias son la red viaria y la red ferroviaria con información obtenida del IDE Aragón.

La carretera autonómica A-1106 es la vía de acceso del proyecto. No está prevista afección a la misma, pero en caso de afección durante las obras o explotación le será de aplicación las restricciones que establece la Ley de carreteras autonómicas al respecto.

En la siguiente figura se observa la afección a las infraestructuras viarias por el proyecto:

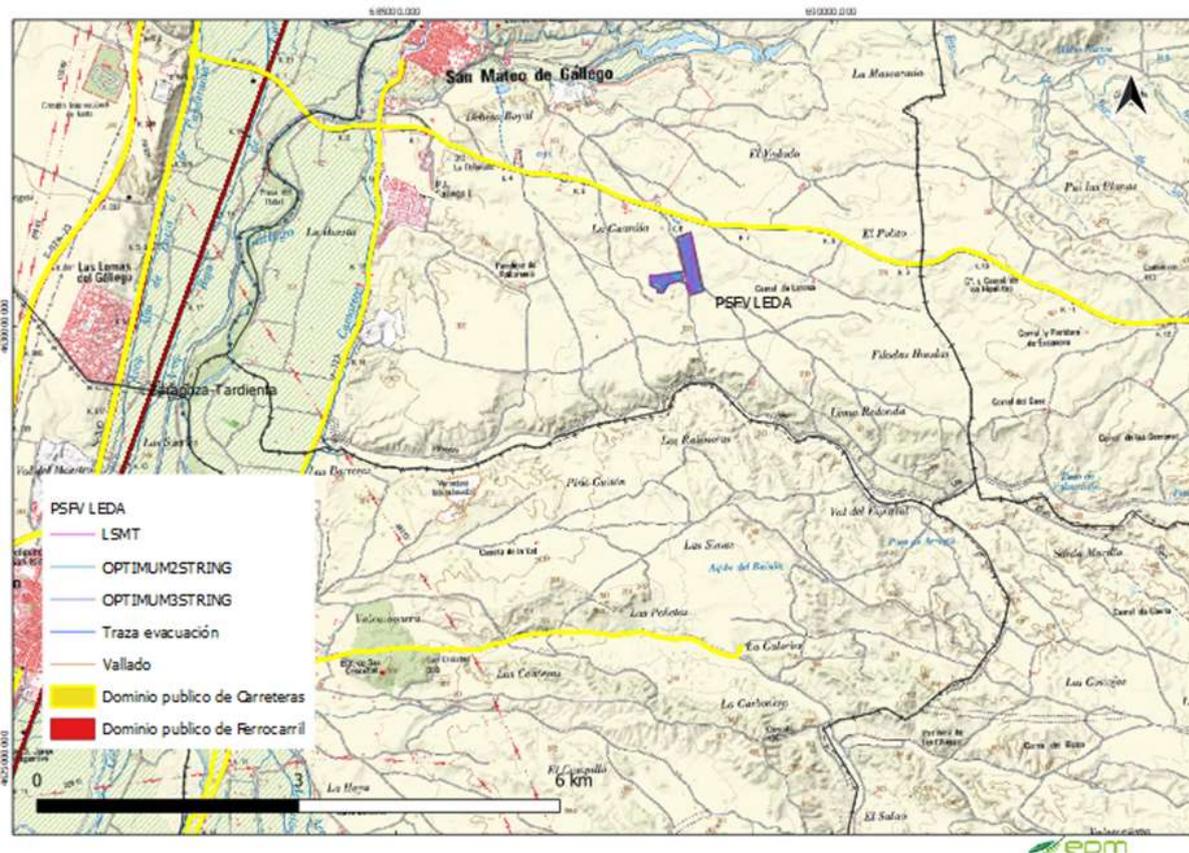


Figura 29. Localización del proyecto respecto al Dominio Público viario y ferroviario. Fuente: IDEAragón.

En el área del proyecto existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas la A-23, la vía de ferrocarril Zaragoza-Tardienta, la A-123 y la N-330.

7.7.2. Infraestructuras energéticas

El área de estudio se ha convertido en un polo de infraestructuras energéticas como puede observar en la siguiente figura:



Figura 30. Localización del proyecto respecto otras infraestructuras energéticas. Fuente: IDE Aragón.

7.7.2.1. Plantas fotovoltaicas

En el entorno cercano de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia ninguna otra planta fotovoltaica construida. En el entorno se están desarrollando proyectos fotovoltaicos que están próximos al parque fotovoltaico objeto de estudio. Debemos mencionar el PSFV Fede 2, PSFV La Pallaruella, PFFV El Boyal, así como otros dos proyectos identificados denominados como El Aliagar 2 Fase 1 y El Aliagar 2 Fase 2. El proyecto más próximo es el PSFV El Aliagar 2 Fase 2 cuyo limite norte de la poligonal se encuentra a 200mts. de nuestro proyecto.

7.7.2.2. Parques eólicos

Conforme a la información disponible de la cartografía de IDE Aragón no se identifican en el área de 5km a la redonda del proyecto instalaciones eólicas.

7.7.2.3. Infraestructuras de líneas eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, que dan servicio a las instalaciones de generación eléctrica, en el entorno de la zona de estudio, hay varias subestaciones y líneas eléctricas, tal y como se puede apreciar en la figura de infraestructuras. Todas estas infraestructuras se encuentran al este y al sur del proyecto.

7.7.2.4. Infraestructuras gasistas

En el área en estudio se han localizado un oleoducto y un gasoducto que se encuentran muy cercanos proyectos, pero que no se verán afectados por la planta ni por su infraestructura de evacuación. El gasoducto se ubica Este-Noreste de del área de implantación del proyecto, a unos 2 km; el oleoducto se localiza al sur de la nueva implantación a poco más de 6 km.

7.7.2.5. Concesiones mineras

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

En la siguiente figura se identifican los derechos mineros y su estado administrativo:

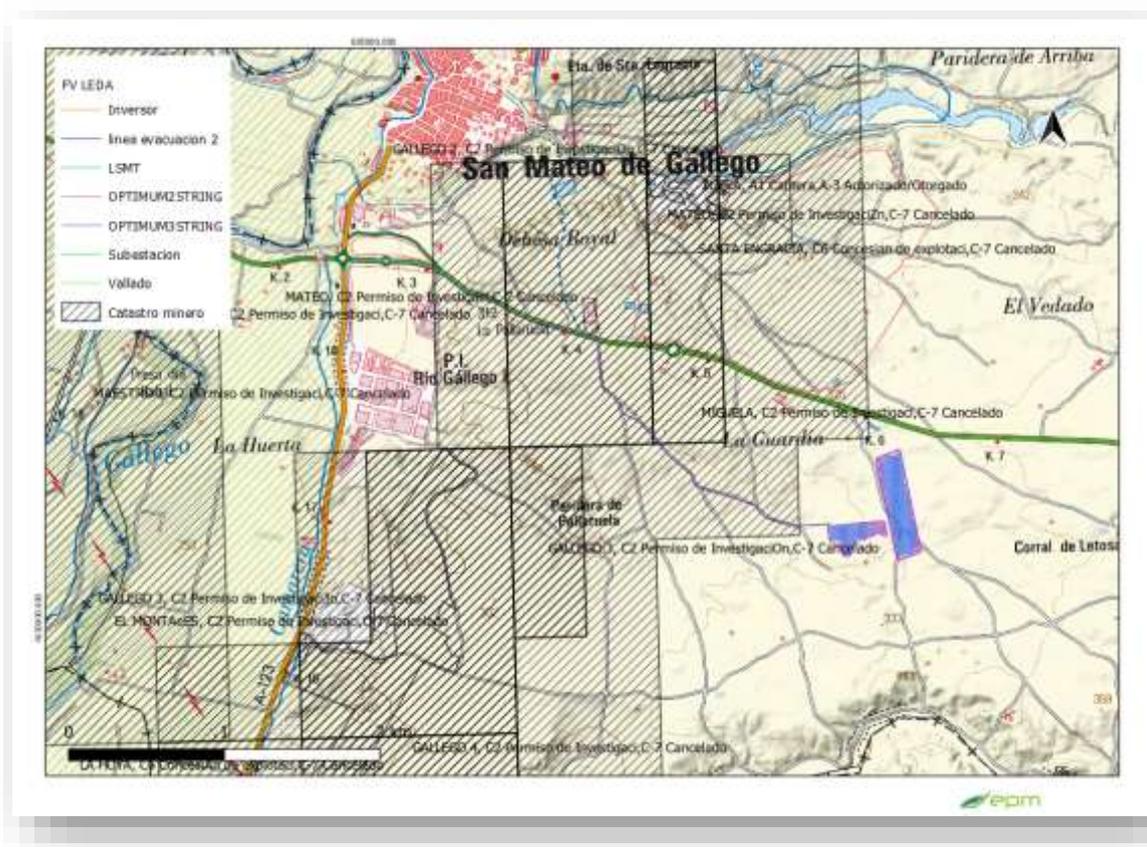


Figura 31. Catastro minero en el área del proyecto. Fuente: IDE Aragón

Consultada la base de datos de derechos mineros de Aragón no existen afecciones en el área del proyecto puesto que los derechos existentes están caducados.

NREG	D_ESTADO	NOMBRE	N_SINACEN
3297	C-7 Cancelado	MATEO	MATEO
3422	C-7 Cancelado	LA HOYA	LA HOYA
3425	C-7 Cancelado	SANTA ENGRACIA	SANTA ENGRACIA
3308	C-7 Cancelado	GALLEGO 3	GALLEGO 3
3296	C-7 Cancelado	GALLEGO 2	GALLEGO 2

3306	C-7 Cancelado	EL MONTAeES	EL MONTAeES
3312	C-7 Cancelado	GALLEGO 3	GALLEGO 3
3307	C-7 Cancelado	GALLEGO 4	GALLEGO 4
3298	C-7 Cancelado	MATEO	MATEO
3424	C-7 Cancelado	LA HUERTA	LA HUERTA
129	A-3 Autorizado/Otorgado	LA PALLARUELA	LA PALLARUELA
3310	C-7 Cancelado	GALLEGO 3	GALLEGO 3
3299	C-7 Cancelado	GALLEGO 2	GALLEGO 2
3309	C-7 Cancelado	MIGUELA	MIGUELA

Tabla 30. Relación de derechos mineros en el área de implantación del proyecto

7.8. NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a los 3 kilómetros del proyecto se encuentra el núcleo de población de San Mateo de Gállego.

7.9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Todas las fincas se encuentran en el T.M. de San Mateo de Gállego y por tanto son objeto de regulación a nivel municipal a través del planeamiento urbanístico en vigor.

El planeamiento vigente en el municipio de San Mateo de Gállego está constituido por Plan General de Ordenación Urbana aprobado con el acuerdo adoptado por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza, en la sesión de fecha 11 de marzo de 2004 (Fuente: Sistema de información Urbanística de Aragón –SIUA-)

El territorio donde se proyecta esta actuación está clasificado como Suelo No Urbanizable Genérico (Fuente: IDE Aragón).

7.10. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Los proyectos de cada parque se encuentran encuadrados en el epígrafe c) infraestructuras energéticas VI. Proyectos de instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta en la red, que ocupen una superficie superior a 100 hectáreas del Anexo del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. En aplicación de lo dispuesto en los artículos 65 y 66 del mencionado Texto Refundido estos proyectos están sometidos a informe del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón.

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón es el instrumento de planeamiento que define la estrategia para orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y no existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

7.11. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

7.11.1. Introducción y justificación

Se parte de la 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. Dentro del preámbulo de la citada Directiva se recoge que son elementos importantes en los procesos de evaluación y toma de decisiones:

- La eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad de estos,
- La protección de la biodiversidad.
- El cambio climático.
- Los riesgos de accidentes y catástrofes.

Y de forma concreta, para garantizar un alto nivel de la protección del medio ambiente, deben tomarse medidas preventivas respecto de determinados proyectos que, por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, pueden tener efectos adversos significativos para el medio ambiente. Respecto de esos proyectos, es importante tomar en consideración su vulnerabilidad (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Este párrafo, trasladado de forma literal de la Directiva, es la base de uno de los nuevos preceptos de la última revisión de la legislación nacional de impacto ambiental: 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.

Esta norma introduce nuevas obligaciones al promotor, entre las que se incluye la necesidad de incorporar al Estudio de Impacto Ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de estos.

Como se indica esta modificación legislativa introduce tres conceptos claves:

- Vulnerabilidad,
- Accidente y
- Catástrofe.

Necesarias para poder entender esta nueva forma de evaluar los planes, programas y proyectos, y que dentro del artículo 5, éstas quedan definidas:

1.f) “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.

2.g) “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.

3.h) “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.»

Y que de forma inmediata deberán incluirse dentro del alcance y contenido de los Estudios de Impacto Ambiental.

Para el procedimiento ordinario, dentro del Artículo 35. letra d), y para el simplificado, dentro del artículo 45, letra f): Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c) (o letra e)), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Y para la elaboración de estos apartados, el promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

La Administración recabará información, para evaluar estas acciones dentro de la fase de información pública. Según lo establecido en el Artículo 37. Punto 1. Simultáneamente al trámite

de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas sobre los posibles efectos significativos del proyecto, que incluirán el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes que incidan en el proyecto.

7.11.2. ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA LA POBLACIÓN, LA SALUD HUMANA, LA FLORA, LA FAUNA, LA BIODIVERSIDAD, LA GEODIVERSIDAD, EL SUELO, EL SUBSUELO, EL AIRE, EL AGUA, EL PAISAJE, LOS BIENES MATERIALES, EL PATRIMONIO CULTURAL, Y LA INTERACCIÓN ENTRE DICHS FACTORES

En este apartado se pretende examinar, de acuerdo con los impactos identificados anteriormente, los riesgos potenciales del proyecto sobre el medio ambiente. Su objeto es definir y evaluar los riesgos para evitar, reducir y, si es posible, contrarrestar los efectos negativos significativos del proyecto sobre el medio ambiente y la salud humana. Estos se presentan en un capítulo específico. Este apartado analiza los efectos y riesgos temporales y permanente, corto, mediano y largo plazo del proyecto sobre el medio ambiente.

7.11.3. EFECTOS DEL PROYECTOS OBRE EL MEDIOAMBIENTE

7.11.3.1. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL AGUA

Afecciones sobre el medio

Los efectos del proyecto sobre el agua son poco significativos. No se proveen afecciones a masas de agua superficiales o subterráneas. El consumo de agua para uso doméstico (agua potable y sanitaria) se estima en 40 litros por persona y por día, (base 28 personas, 220 días laborables). No existen consumos de aguas por procesos asociados al proyecto. Los consumos de agua durante la fase de ejecución de la obra serán adoptados bajo estrictas normas de racionalidad y reutilización para evitar consumos innecesarios y vertidos incontrolados que puedan derivar en afecciones al agua superficial o subterránea.

Toda acometida de agua deberá ser equipada con un dispositivo antirretorno. La instalación asimismo contará con caudalímetros para medir los consumos.

Se instalarán dispositivos de ahorro de agua en áreas de consumo doméstico y se realizará mantenimiento periódico de la instalación para evitar consumos excesivos derivados de pérdidas del sistema.

Las mediciones de consumos se registrarán regularmente y se registra el resultado. Se monitorizarán los consumos para detectar posibles pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua.

No existirán vertidos de aguas residuales. Se dispondrá de un sistema de aguas residuales en circuito cerrado mediante fosa séptica o tanque Inhoff que será tratada mediante gestor autorizado.

Las aguas pluviales en las instalaciones del proyecto serán recolectadas y canalizadas.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Los riesgos sobre el agua vienen de los procesos que puedan generar impactos en este medio. En proceso normal, las únicas aguas residuales de consideración son las derivadas de la limpieza de las instalaciones y de los servicios de aseo. A pesar de su carácter asimilable a doméstico se extremarán las medidas para evitar cualquier vertido a aguas superficiales o subterráneas.

También es posible una ligera contaminación, por arrastre de aceites o hidrocarburos, de las aguas pluviales caídas sobre las zonas pavimentadas.

Así en zona de carga de materias primas y en almacenamientos de productos como combustibles o aceites se han previsto cubetos para recogida temporal de potenciales derrames, con las separaciones oportunas para evitar reactividades, de modo que puedan ser retirados los efluentes por gestor autorizado.

Se realizarán los controles de vertidos con la periodicidad y alcance definidos en la legislación vigente.

7.11.3.2. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL SUELO Y EL SUBSUELO

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

La mayor parte del impacto en el suelo y el subsuelo atribuible al proyecto está relacionada con la ocupación del medio, no así por la actividad realizada. La actividad se emplaza en suelo rústico con lo cual afecta usos potenciales del suelo para actividades primarias o explotación alguna del subsuelo.

En cuanto a los impactos ambientales sobre suelo y subsuelo en fase de ejecución de obras e instalaciones previstas, ya se ha indicado, se llevarán a cabo, sobre todo en las labores de desbroce, excavación y terraplanado, siendo mínima su incidencia al no ser necesario excavar a mucha profundidad.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Los residuos generados son tierras sobrantes y residuos mixtos de construcción y demolición, es decir, inertes, serán controlados y retirados para su correcta gestión en instalaciones de reciclado o vertedero autorizado.

7.11.3.3. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA ATMÓSFERA

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

En virtud del análisis de impactos de la instalación, podemos concluir que las fuentes de contaminación del aire consisten en el tráfico de camiones durante la fase de ejecución y vehículos del personal de explotación y mantenimiento durante la fase de explotación.

No existen fuentes de emisiones de sustancias contaminantes a la atmosfera procedentes de los procesos del proyecto. La ejecución del proyecto produce un efecto beneficioso sobre la atmosfera al producir energías renovables y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la producción de energía por el consumo de fuentes no renovables.

Las nuevas instalaciones no generan un aumento de tráfico significativo en la zona. En todo caso este incremento será temporal y mitigable. El flujo de tráfico sigue siendo insignificante en comparación con el tráfico generado en la zona. Su presencia en la instalación se limita a las operaciones de carga y descarga. El tráfico de vehículos y camiones provoca emisiones de polvo y gases de combustión compuesto principalmente por CO₂, CO y NO_x. Este tráfico inducido es insignificante en comparación con el tráfico circundante.

No existen focos canalizados de emisiones a la atmósfera respecto a la maquinaria e instalaciones técnicas recogidas en el Proyecto.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Se planificará la ejecución de las obras para evitar y reducir los transportes innecesarios. Se primará la utilización de combustibles bajos en emisiones. Se dispondrá de controles de movimientos y se reducirá la velocidad de circulación para minimizar la polvo y contaminantes a la atmosfera. Se realizará riegos para minimizar la emisión de polvo en suspensión sobre la flora circundante. Se controlarán las condiciones atmosféricas para evitar ejecutar obras que puedan incrementar el riesgo de dispersión de contaminantes, ruido y polvo a los habitas circundantes.

7.11.3.4. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

La modificación introducida por la Ley 9/2018 exige el estudio del impacto del proyecto en el clima (por ejemplo, emisiones de gases de efecto invernadero, impactos significativos para la adaptación) y en el cambio climático. Así el estudio de impacto ambiental debe Incluir un análisis de los efectos del proyecto en el clima.

Como consecuencia, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) del ciclo biológico relativas a la energía fotovoltaica se sitúan actualmente entre 25 y 32 g/kWh. Comparativamente, una central eléctrica de ciclo combinado alimentada por gas emite unos 400 g/kWh, mientras que una central de combustión de carbón con captura y almacenamiento de carbono se sitúa en torno a 200 g/kWh. La energía nuclear emite 25 g/kWh de media en los Estados Unidos; únicamente la energía eólica presenta mejores cifras con tan sólo 11 g/kWh. Por lo que respecta a la tecnología de silicio, hay claras perspectivas de que se reduzca el insumo de energía, y en pocos años podrían darse tasas de retorno energético de un año como consecuencia de la mayor eficacia de las técnicas de crecimiento de silicio. Esto podría tener como resultado un descenso de las emisiones de CO₂ en el ciclo biológico hasta situarse en 15 g/kWh.

Durante la fase de ejecución se realizarán desbroces que conllevarán la pérdida de cobertura vegetal que captura CO₂ más las emisiones GEI asociadas a la cadena de suministro y de los trabajadores a las instalaciones. Estas emisiones incrementadas durante esta fase serán compensadas y revertidas durante la fase de explotación por la generación de energía renovable.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Pese al escaso riesgo asociado al nivel de emisiones GEI asociado al proyecto se emprenderán las siguientes medidas para limitar los riesgos asociados a estas emisiones:

- programa de recuperación de la cobertura vegetal en todo el ámbito del proyecto para devolver la funcionalidad de captura de CO₂ por la vegetación.
- programa de ahorro de energía de la instalación y minimización de emisiones relacionadas con el proceso (sistema de refrigeración con alta eficiencia energética y con refrigerantes que no dañen la capa de ozono, eficiencia energética de equipos, etc.).
- programa de estudio de huella ecológica de la actividad: estudio de las emisiones asociadas con estos productos a lo largo de su ciclo de vida (transporte, Implementación, vida del producto, fin de la vida).
- programa de movilidad del personal y conducción eficiente de vehículos.

7.11.3.5. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA FAUNA SILVESTRE, FLORA Y BIODIVERSIDAD

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

El proyecto supone incidencia sobre la flora, la fauna y la biodiversidad, al tratarse de un parque fotovoltaico y sus instalaciones de evacuación de la energía eléctrica que producirán un entorno rural. Sin embargo, no tiene afección directa a territorios afectos por figuras de protección ambiental como:

- Lugares de importancia comunitaria (LIC)
- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)
- Humedales Ramsar y Humedales de interés

El emplazamiento del proyecto está directamente relacionado con el inventario de sitios que albergan hábitats naturales y hábitats Especies de especies animales y vegetales de interés comunitario. No se encuentra en zonas interés ecológico natural faunístico y florístico, reservas naturales, paisajes protegidos, clasificados o bajo figuras de protección autonómica o local. El proyecto se encuentra en zonas dentro del ámbito de protección de especies de la avifauna.

Todo el terreno afectado por las instalaciones está ubicado fuera de las áreas sensibles protegidas por normativa (Natura2000, LIC, ZEPA, etc.).

No se prevén afecciones provocadas por las medidas indicadas para evitar las emisiones que pudieran generar accidentes o desastres que por su evolución pudieran ocasionar incidentes que afectasen a la flora, la fauna o la biodiversidad circundante al aérea de influencia del proyecto.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Se han definido las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio afectados, tanto durante la fase de ejecución como de explotación y desmantelamiento del proyecto.

En la fase de ejecución se proponen medidas para la protección de la contaminación que pueda afectar a la vegetación, fauna, figuras de protección ambiental, medio socioeconómico, paisaje y patrimonio, así como otras medidas generales a contemplar respecto a la gestión de tierra vegetal, localización de las instalaciones auxiliares y gestión de residuos.

En la fase de explotación se aplicarán medidas encaminadas a la protección de la fauna y figuras de protección ambiental.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la mayoría de los impactos son compatibles con el medio ambiente.

7.11.3.6. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL PAISAJE

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

El proyecto se implanta en un medio natural antropizado con una calidad y fragilidad del paisaje baja, pero la actividad tiene una incidencia sobre el paisaje. Introduce un elemento nuevo y ocupa una gran superficie de terrenos.

Tanto la línea como la planta solar inducirá cambios significativos en la percepción visual del terreno como consecuencia de la ruptura del horizonte propiciada por la presencia de los paneles y por su reflectividad como por las torres de los apoyos y tendidos que se introducen como un elemento artificial en el paisaje. No obstante, está alteración que, solo será perceptible desde los puntos del territorio incluidos en la cuenca visual, es un impacto sujeto a una gran subjetividad, ya que la percepción varía en función de la persona que lo observa.

Por tanto, para valorarlo es necesario, no solo tener en cuenta la percepción del proyecto individual, sino que hay considerar el entorno en el que se engloba y la apreciación que los observadores tienen ya de este territorio.

De esta manera, y teniendo en cuenta que en las proximidades del proyecto ya existen otras alteraciones antrópicas, el impacto estético de éste se verá atenuado. Esto es debido a que la afección estética de una actuación depende directamente de si su introducción supone una ruptura de la tendencia escénica predominante en la zona o no. Esta característica, que a priori podría ser positiva para el impacto de la actuación, se podría volver en negativa si se llegase a producir una saturación del paisaje por abundancia excesiva del mismo elemento.

Teniendo en cuenta la percepción actual del paisaje de la zona, dominada por amplios cultivos de secano, y algunas instalaciones agrícolas que implican una ruptura en la homogeneidad del paisaje, esta instalación puede generar una perturbación, fundamentalmente debido a la extensión de la instalación. Aunque esta afección se reduce, desde el punto de vista que la localización de la instalación, en un área con muy pocos observadores, implicará una menor afección visual.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Las medidas indicadas tanto en la fase de ejecución como de explotación de la instalación limitan la afección al paisaje en el aérea de influencia del proyecto. Al ser el riesgo tan limitado no se prevén medidas adiciones a las definidas en el proyecto para evitar este riesgo.

Se prevé la adopción de medidas constructivas que eviten un incremento de la visibilidad de las infraestructuras del parque fotovoltaico y de su evacuación común siempre que las medidas de seguridad lo admitan, sobre todo en los tendidos y apoyos de las líneas eléctricas. Se deberá utilizar colores que se integren en los del entorno. Las rasantes de las implantaciones se diseñarán para reducir la cuenca visual del proyecto a su mínima expresión.

7.11.3.7. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA GEODIVERSIDAD

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

La geodiversidad define el conjunto de elementos y procesos de naturaleza geológica de un determinado ámbito, territorio o región y, en un sentido más amplio, la variabilidad de los aspectos relacionados con el medio físico. Otras definiciones incluyen las manifestaciones culturales materiales e inmateriales que están íntimamente relacionadas con la geología, como el tipo de roca utilizado en los caseríos, castillos, casas-torre, edificaciones recientes; los depósitos sedimentarios relacionados con los yacimientos arqueológicos sean al aire libre o en cueva; tipos de costumbres, mitología, ritos y usos humanos relacionados con la geología; etc.

En consideración con lo anterior el desarrollo del proyecto no prevé efectos significativos sobre la geodiversidad al estar soportado por un entorno natural que no alberga elementos de interés.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Las medidas indicadas tanto en la fase de ejecución como de explotación de la instalación limitan la afección a la geodiversidad en el área de influencia del proyecto. Al ser el riesgo tan limitado no se prevén medidas adicionales a las definidas en el proyecto para evitar este riesgo.

7.11.3.8. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE BIENES MATERIALES, INCLUIDO EL PATRIMONIO CULTURAL

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

La evaluación se limita a las pérdidas directas de bienes materiales (tanto muebles como inmuebles) pero no a la afección de activos intangibles que pudiera ocasionarse con el desarrollo de la actividad o posibles eventos de siniestros derivados de la explotación de esta.

Analizaremos como el desarrollo del proyecto puede afectar a bienes materiales desde su vertiente medioambiental, es decir se valorarán las pérdidas o incrementos de valor de estos bienes como receptores de impactos medioambientales o emisiones del proyecto.

La afección del proyecto a bienes materiales se evalúa tanto desde el punto de vista de directa de la actividad como a los posibles efectos derivados de afecciones indirectas.

Entre los efectos directos encontramos las posibles afecciones que se generan sobre bienes materiales como consecuencia de la actividad misma. Así incluiremos en esta categoría las afecciones que reciben los bienes materiales en el área de influencia del proyecto por las emisiones de ruidos, vibraciones, olores, generación de residuos, emisiones lumínicas, etc.

La categoría de efectos indirectos incluirá todas aquellas afecciones que no se producen como consecuencia de la actividad si no que se producen indirectamente por actividades conexas al proyecto o como consecuencia de condiciones anormales de explotación de la instalación, siniestros o desastres.

7.11.4. AFECCIONES A BIENES PRIVADOS

El proyecto se desarrolla en un entorno rústico por ello los bienes materiales de carácter privado en el ámbito de afección de este se circunscribe a los elementos patrimoniales de las explotaciones agrícolas circundantes, los parques eólicos en el área de implantación y los vehículos que circulan por las carreteras de acceso a las instalaciones.

Como receptores de emisiones de ruidos

Las emisiones acústicas por ruidos, vibraciones y otras afecciones sonoras previstas en los impactos medioambientales del proyecto no superarán los límites legales de emisión por haberse dispuesto las medidas preventivas y correctoras para su evitación.

La atenuación del ruido que pudiera generar la actividad permite descartar afecciones acústicas que generen pérdidas de valor de explotaciones agrícolas circundantes.

Como receptores de vibraciones

Tampoco la actividad a desarrollar es susceptible de provocar vibraciones que se distribuyen por el terreno para producir afecciones en los colindantes, infraestructuras soterradas o en las explotaciones.

Como receptores de olores

Las emisiones odoríficas del proyecto están descartadas. Tampoco el proceso genera residuos orgánicos que pudieran desprender olores que afecten a bienes materiales.

No existen focos de emisión que puedan generar molestias a la población o explotaciones próximas.

Como receptores de contaminación por residuos



La generación de residuos sólidos y líquidos del proyecto se realiza en condiciones de almacenamiento controlado y vigilado. Los residuos se retirarán periódicamente para evitar su acumulación.

Todos los almacenamientos de residuos son interiores.

En virtud de todo ello se descartan posibles afecciones medioambientales que generen pérdidas de valores en bienes materiales como consecuencia de la gestión de los residuos generados por el proyecto.

Por afecciones como consecuencia de siniestros o accidentes

En condiciones anormales de explotación que pudieran ocasionar siniestros como incendios, vertidos incontrolados, ruidos, etc., los bienes materiales de las explotaciones próximas y las actividades económicas colindantes pudieran resultar afectados. Esta situación pudiera darse en el supuesto harto improbable de que el siniestro en la instalación no pudiese ser contenido en la instalación y se propagara más allá de los límites de esta.

Se han dispuesto los medios exigidos por la legislación vigente y medidas adicionales de protección para evitar los accidentes o siniestro que pudieran afectar a los bienes materiales en estas condiciones.

7.11.5. AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL Y OTROS BIENES COLECTIVOS

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

En el ámbito del proyecto no consta, ningún elemento de interés cultural que pueda verse afectado por el proyecto a realizar.

Con relación al entorno próximo, no se da la situación de figuras de protección de bienes de carácter patrimonial, cultural o estético para elementos o inmuebles en las inmediaciones del proyecto. Tampoco existen elementos de la historia reciente, que no son objeto de ninguna protección especial, que puedan interferir con el proyecto.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

Las medidas indicadas tanto en la fase de ejecución como de explotación de la instalación limitan la afección sobre bienes materiales en el área de influencia del proyecto. Al ser el riesgo tan

limitado no se prevén medidas adicionales a las definidas en el proyecto básico para evitar este riesgo.

7.11.6. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD PÚBLICA

Impactos relacionados con la actividad e instalaciones

Se evalúan en este apartado los posibles riesgos del proyecto para la salud humana y los impactos sobre la población.

Molestias a la población por el ruido generado por la instalación

Durante el funcionamiento de la instalación pueden verse incrementados los niveles de presión sonora debido al transformador de potencia. En este sentido se considera los límites máximos de emisión de ruido audible no serán superiores a un valor máximo pico de 140 dBA, ni en media ponderada superior a 80 dBA.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la población más cercana al parque se encuentra a más de 3 km y no se prevén incrementos de los niveles de ruido en esa población.

Por tanto, teniendo en cuenta las distancias entre la PSFV y los núcleos habitados más próximos no se prevén impactos significativos.

Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones

Las perturbaciones electromagnéticas producidas por la línea eléctrica y subestación podrían ser una fuente de molestias relativas para la población que vive en sus inmediaciones. Es posible que se produzcan perturbaciones en la transmisión de dichas señales con los consiguientes perjuicios para la población de la zona, recomendándose como medida correctora verificar la nitidez de la percepción de las correspondientes señales en las entidades de población que se encuentren en la zona de afección del proyecto. Para evitar estos problemas deben seguirse las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía y las normas establecidas en la legislación vigente.

Potenciales afecciones sobre la salud por campos electromagnéticos generados por el transporte de electricidad

Las líneas eléctricas de distribución y transporte forman parte del sistema eléctrico, y al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, generan campos eléctricos y magnéticos, cuya intensidad depende de diversos factores:

- Frecuencia
- Intensidad
- Tensión

El sistema eléctrico español, al igual que en toda Europa, funciona a la frecuencia industrial de 50 Hz, frecuencia extremadamente baja, la Intensidad depende de la energía demandada por los consumidores y la Tensión se establece en función de los mejores criterios técnicos, económicos y de seguridad del sistema.

Los campos eléctricos y magnéticos que se producen a estas frecuencias tan bajas tienen como principal característica que no se acoplan ni se propagan como una onda, al contrario que, por ejemplo, las radiofrecuencias empleadas en radio, televisión, telefonía móvil, etc., lo que implica que estos campos desaparecen a corta distancia de la fuente que lo genera.

Los valores de emisión de campos eléctricos y magnéticos en el perímetro de una subestación eléctrica no superan en ningún caso los valores máximos permitidos marcados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Este Real Decreto recoge los criterios de la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea de 12 de julio de 1999. Según el Anexo II de este Real Decreto para frecuencias de 50 Hz el máximo campo electromagnético permitido es 100 μ T.

Los campos electromagnéticos que se generan con el funcionamiento de una subestación son los descritos en el Informe “Campos Electromagnéticos y magnéticos de 50 Hz” publicado por UNESA en el 2001.

Según este informe los trabajadores de subestaciones de 30/132 kV se ven sometidos a campos magnéticos de 50 Hz que corresponden con valores de campos electromagnéticos con medias ponderadas en el tiempo de 3,5 μ T y valores máximos dentro de su jornada laboral de 8,4 μ T, por tanto, los valores que se dan por el funcionamiento de la subestación están muy por debajo del máximo permitido. Respecto a la generación de campos electromagnéticos derivados del funcionamiento de la línea y su afección sobre la salud de las personas, hay que indicar que la instalación cumplirá con los límites establecidos.

Tal como se indica en el “Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión” de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE) de Mayo de 2003, las mediciones realizadas en líneas españolas de 400 kV proporcionan valores máximos, en el punto más cercano a los conductores, que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-

20 μ T para el campo magnético. Además, en dicho informe de REE también se indica que actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública.

Por otro lado, conforme a lo requerido en la ITC-RAT 20 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, todo Proyecto Técnico redactado para la obtención de la autorización administrativa es necesario la realización de un estudio de campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones de alta tensión. En el apartado de la ITC-RAT-15 se concreta lo siguiente:

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

La distancia a los núcleos de población reduce el riesgo derivado de exposición a campos electromagnéticos que afecte la salud pública.

POTENCIALES AFECCIONES POR EFECTO CORONA EN LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Se debe considerar también el impacto ocasionado como consecuencia del efecto corona en la subestación eléctrica de nueva construcción.

El efecto corona se produce por la ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión.

Al momento que las moléculas del aire se ionizan, estas pasan a ser conductoras de la corriente eléctrica y parte de los electrones que viajan por el cable pasan a circular por el aire aumentando la temperatura del gas. El gas ionizado por este efecto es químicamente activo y durante su ocurrencia se producen gases como ozono y monóxido de nitrógeno, los cuales evolucionan a dióxido de nitrógeno y ácido nítrico en ambientes húmedos.

Medidas tomadas para evitar o mitigar los riesgos

La legislación técnica que regula la producción y generación de energía eléctrica es altamente exigente en lo que respecta a medidas de seguridad. Estas exigencias establecen unos estándares que minimizan las posibles afecciones por efectos electromagnéticos y efectos corona sobre la salud de las personas.

En este sentido, en la fase de proyecto, de forma paralela al diseño eléctrico y mecánico se ha efectuado un estudio de los campos electromagnéticos previstos en las inmediaciones de esta verificando que los límites recogidos en la normativa no son sobrepasados en ninguna de las zonas de tránsito de personas cercanas a las instalaciones objeto de estudio, lo que permite concluir que éstas cumplen con las especificaciones establecidas en la normativa vigente en materia de emisión de campos electromagnéticos y no constituye una fuente de peligrosidad para la salud pública.

Del mismo modo, para estudiar este posible efecto en la fase de proyecto se realizará un estudio del efecto corona en los elementos del parque, la LAT y SE para verificar que la tensión crítica disruptiva se encuentra por encima de la tensión nominal de los equipos, por lo que no existirá generación de ruidos, efecto visual, ni generación de gases.

Al ser el riesgo tan limitado no se prevén medidas adicionales a las definidas en el proyecto básico para evitar este riesgo.

7.11.7. CARACTERIZACIÓN Y UBICACIÓN DE RIESGOS O ELEMENTOS VULNERABLES

7.11.7.1. INFRAESTRUCTURAS

Tráfico aéreo

Las instalaciones del proyecto se encuentran ubicadas en el ámbito rural por lo que la probabilidad de que una aeronave caiga en la instalación es baja con respecto a la distancia que separa al emplazamiento respecto del Aeropuerto y aeródromo de Zaragoza que es el más próximo.

No existen superestructuras que se eleven por encima de la altura máxima de 10 metros que pudieran producir colisiones con aeronaves que vuelen a baja altura. La probabilidad de colisionar una aeronave es tan pequeña que es insignificante en comparación con el área ocupada por el proyecto.

Los tendidos eléctricos de las líneas de evacuación son diseñados para cumplir con las medidas de seguridad y señalización Aeronáutica.

En este contexto, las consecuencias de tal evento en el emplazamiento del proyecto no serán estudiado.

Tráfico ferroviario



La afección a la infraestructura ferroviaria no permite considerar riesgo asociado a la misma. En este contexto, las consecuencias de tal evento en el emplazamiento del proyecto no serán estudiado.

Tráfico por carretera

El emplazamiento es servido por la red de carreteras, en particular el acceso por la carretera autonómica ya indicada.

Las posibles afecciones de la instalación a las carreteras se circunscriben a los posibles accidentes en las vías adyacentes a la instalación por su impacto en la salud de las personas y el medio ambiente. Resulta improbable una afección a la carretera comarcal o a la carretera autonómica por un incidente ocasionado en la instalación. Sin perjuicio de ello se considerarán sus posibles afecciones en los contextos de riesgo asociados a accidentes graves que pudieran generar incendios forestales en la medida que puedan interrumpir la circulación de vehículos en su trazado como resultado del incidente.

7.11.7.2. INTERESES POR PROTEGER

Población

No existen núcleos de población en el entorno del proyecto. Las viviendas más cercanas a la instalación se encuentran en los municipios adyacentes.

Especial consideración requiere la totalidad de empleados de la instalación por ser receptores directos de incendios y de las emisiones contaminantes del mismo en caso de accidente valorando la afección de la totalidad de la plantilla (6 trabajadores).

Establecimientos e infraestructuras de uso público

No existen instalaciones o infraestructuras de uso público en el entorno de implantación del proyecto.

Instalaciones industriales

No existen instalaciones o infraestructuras de uso de uso industrial en el entorno de implantación del proyecto.

7.11.7.3. FACTORES AMBIENTALES

Red hidrográfica / hidrogeología

No existen áreas hidrográficas o hidrogeológicas que contribuyan a una función del equilibrio climatológico local. El emplazamiento del proyecto no produce afección sobre ningún perímetro de protección de captura de agua potable y no produce riesgos sobre recursos utilizados para el suministro de agua potable. No hay extracción de agua superficial para usos de abastecimiento o suministro de captación industrial. En la zona existen balsas de uso agrícolas.

Fauna y flora.

El proyecto tiene incidencia sobre la flora, la fauna y la biodiversidad. En el apartado de valoración de impactos se describen con detalle.

7.11.8. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES

7.11.8.1. RIESGOS EXTERNOS

En este apartado analizaremos los eventos ajenos a la instalación que pueden atacar la instalación y afectar su estado de seguridad. Además, este apartado describe las posibles agresiones externas de origen natural y humano.

Fenómenos naturales

Inundaciones

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros. Se debe a un aumento en el flujo de un curso de agua causado por lluvias fuertes y duraderas. Existen diferentes tipos de inundaciones:

- Inundaciones de llanuras (o inundaciones lentas) causadas por un desbordamiento directo del curso agua más o menos rápida;
- Inundaciones torrenciales que transportan lodos y / o materiales sólidos cuya densidad puede ser importante suelen ser rápidas y muy destructivos, causados por precipitaciones extremas cayendo en pequeñas pendientes empinadas; - inundaciones por escorrentía en el sector urbano (saturación del sistema de evacuación de agua);
- La sumersión de zonas litorales (fenómeno fluvio-marítimo).

El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en la zona hidrogeomorfológica no inundable y fuera de la zona de registros históricos de avenidas con un período de retorno de 500 años conforme a los mapas de susceptibilidad de inundación provistos por la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón).

El emplazamiento del proyecto se encuentra fuera de la zona de avenidas de cursos de agua y en la zona litológica de riesgo bajo de inundación.

Resulta improbable una afección a la instalación por un incidente ocasionado por una inundación. En caso de producirse este evento, los daños que podría recibir la instalación en las zonas con mayor riesgo de producir daños serían limitados por la disposición de medidas de seguridad que prevé la instalación por exigencias normativas y reglamentarias.

Deslizamientos o Movimientos de tierras

El riesgo de movimiento del suelo puede resultar en:

- Derrumbes, desprendimientos de rocas y piedras o flujos fangosos y torrenciales;
- Hundimiento o colapsos de cavidades subterráneas naturales o artificiales (minas, canteras, etc.);
- Fenómenos litorales;
- Fenómenos de asentamiento por encogimiento o hinchamiento (deformación de la superficie del suelo relacionado con las variaciones en la humedad del suelo arcilloso, que ocurre después de una sequía pronunciada y / o duradera).

Los movimientos o deslizamientos de suelo dependerán del tipo de movimiento y de la naturaleza de los materiales inestables, es decir, en la clasificación del suelo de estos. La distribución de estos movimientos no es regular, aunque suelen ser más frecuentes en zonas

con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes que se pueden observar en dichas zonas.

Así que según la base de datos sobre los movimientos de suelo no se han producido eventos o fenómenos cerca del proyecto.

La base de datos tampoco evidencia cavidades subterráneas en el área de implantación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en la zona de riesgo muy baja conforme a los mapas de susceptibilidad de deslizamientos provistos por la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón). Resulta improbable una afección a la instalación por un incidente ocasionado por deslizamiento de suelo.

En caso de producirse este evento, los daños que podría recibir la instalación serían limitados por la disposición de medidas de seguridad que prevé la instalación por exigencias normativas y reglamentarias indicadas anteriormente en detalle. El emplazamiento está sujeto a un riesgo muy bajo y no se mantienen como posibles escenarios en nuestro estudio.

Riesgo sísmico

Conforme a las disposiciones del Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación, la instalación es una edificación de importancia especial.

Las medidas constructivas dispuestas en la instalación permiten el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias en materia de construcción sismorresistente. Conforme a la cartografía del Ministerio de Fomento sobre peligrosidad sísmica el emplazamiento del proyecto se encuentra en una zona de sismicidad muy débil.

El riesgo sísmico, considerado insignificante a nivel de emplazamiento, por lo tanto, no es seleccionado para el resto del estudio.

Vientos extremos

Para los cálculos del proyecto se ha tenido en cuenta el viento dominante (viento de componente O-NO) y su velocidad límite de 150Km/h. Esta velocidad límite corresponde a la

velocidad extrema del viento, es decir, la velocidad instantánea más alta a que una construcción puede ser sometida durante su vida normal.

Los impactos de vientos fuertes son principalmente destrucción de infraestructura o estructuras dañando los equipos sensibles de la instalación.

Se han dispuesto las medidas constructivas para el cumplimiento de las medidas de seguridad reglamentarias.

El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en la zona de riesgo alta conforme a los mapas de susceptibilidad de vientos extremos provistos por la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón). Resulta improbable una afección a la instalación por un incidente ocasionado por vientos extremos. En caso de producirse este evento, los daños que podría recibir la instalación serían limitados por la disposición de medidas de seguridad que prevé la instalación por exigencias normativas y reglamentarias indicadas anteriormente en detalle. El emplazamiento está sujeto a un riesgo alto, pero con una muy escasa probabilidad de ocurrencia de siniestro por lo cual no se mantiene como posibles escenarios en nuestro estudio.

Caídas de rayos

Los fenómenos climatológicos que pueden producir tormentas eléctricas y caídas de rayos en el área de emplazamiento del proyecto son probables meteorológicamente y por tanto es probable que estructuras y/o equipos sean fácilmente alcanzados durante una tormenta.

Los efectos directos de los rayos pueden ser un incendio (si se enciende material combustible o instalación eléctrica) o un deterioro del equipamiento.

Los efectos indirectos serían inducciones o variaciones del campo electromagnético que pueden crear sobretensiones que lleguen a causar daños a dispositivos eléctricos o electrónicos.

Es probable que un rayo represente un riesgo en particular por su capacidad de generar afecciones sobre materiales combustibles. Sin embargo, las medidas son implementadas por Pagola a nivel de la instalación como en la explotación de la instalación permite evitar cualquier riesgo asociado a fenómeno. Estas medidas evitarán los riesgos generados por los rayos.

Incendios forestales y fuego externo.

El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en la zona de riesgo bajo conforme a los mapas de riesgo de incendios forestales determinados por la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón).

Resulta improbable una afección a la instalación por un incidente ocasionado por incendios forestales dada la distancia a las superficies forestales más próximas. En caso de producirse este evento, los daños que podría recibir la instalación serían limitados por la disposición de medidas de seguridad que prevé la instalación por exigencias normativas y reglamentarias. La probabilidad de ocurrencia de este siniestro es muy escasa por lo cual no se mantiene como posibles escenarios en nuestro estudio.

Riesgos relacionados con las actividades humanas.

Estos riesgos son variables (incendio, sabotaje, robo, destrucción de equipos e instalaciones, etc.) y no deben ser ignorados. El acceso a las instalaciones está estrictamente reservado para el personal de la empresa. El seguimiento y vigilancia de la instalación está asegurado por la adopción de las siguientes medidas:

- Personal de la instalación durante el horario comercial,
- En ausencia de personal de cierre de edificios y puertas,
- Una alarma y video vigilancia conectada a un servicio de monitoreo remoto en ausencia de presencia en la instalación.
- Prohibición de acceso a visitantes no autorizados y no acompañados.

Estas medidas reducirán los riesgos generados por actos maliciosos.

La probabilidad de ocurrencia de este siniestro es muy escasa por lo cual no se mantiene como posibles escenarios en nuestro estudio.

Efectos dominó

Dada la ubicación en el polígono industrial, los riesgos de los efectos dominaron (el riesgo de incendio en particular) de origen externo a la zona de actividad puede ser excluido (distancia de almacenamiento de combustible, medidas de prevención y extinción de incendios, etc.).

La probabilidad de concatenación de eventos que lejos de aumentar la probabilidad de eventos críticos se ve reducida por las medidas de protección y seguridad dispuestas en la instalación. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de eventos concatenados o de efecto dominó es muy

escasa. Sin perjuicio de ello, en el análisis preliminar de riesgos evaluaremos el escenario más desfavorable en sus condiciones más críticas considerando los posibles efectos dominó sobre este escenario.

7.11.8.2. RIESGOS INTERNOS

En este apartado analizaremos los eventos asociados a la instalación y su afección al entorno del proyecto.

Riesgos tecnológicos asociados a la actividad de la instalación.

Los riesgos inherentes a los productos pueden crear eventos de:

- Fuego, dependiendo de la inflamabilidad y el valor calorífico de los productos;
- Liberación accidental de líquido o contaminación accidental por extinción de agua.
- Identificación de zonas vulnerables de la instalación ante accidentes o catástrofes

Como se ha indicado en apartados anteriores la zona de la instalación con mayor nivel de riesgo de afección ante un siniestro grave, accidente o catástrofe se localiza en las áreas de la subestación y los tendidos eléctricos de las líneas. Hay riesgo de electrocución en todo el ámbito del proyecto.

Peligros que presentan las instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas pueden ser la causa de un incendio por fuentes de ignición.

Se generará en caso de mal funcionamiento:

- Chispas: conexiones, aislamiento defectuoso, etc.
- Electricidad por mal funcionamiento de las instalaciones: sobrecarga, cortocircuito, etc.
- Calentamiento o aumento de temperatura: resistencia de contactos eléctricos mal establecidos,

El fuego se activará si estas fuentes proporcionan suficiente energía para encender materiales inflamables.

Las instalaciones eléctricas, en caso de mal funcionamiento, también puede causar lesiones graves o la muerte a una persona por electrocución.

Riesgos presentados por las instalaciones

Los edificios pueden ser objeto de elementos externos: rayos, incendios, explosiones, vandalismo, etc. y, a su vez, presentar riesgos para las personas o instalaciones que contienen. Estos riesgos también pueden estar directamente relacionados con fallos de diseño. Por lo tanto, los riesgos son potencialmente los siguientes: caída de materiales, golpes, obstáculos para la evacuación, fuego, etc.

Riesgos del proceso

Los riesgos relacionados con los procesos de fabricación son:

- Los riesgos en caso de mal funcionamiento de los paneles, inversores y otros equipos eléctricos.
- Las instalaciones operan bajo la responsabilidad del operador que están permanentemente presentes durante el funcionamiento de la maquinaria y pueden cortar las bombas de alimentación en todo momento.
- Fallos en las operaciones de producción de energía eléctrica.
- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones, etc.
- Fallos del material: deterioro de un material por acción de agentes externos, rotura, etc.

Por último, para el riesgo de incendio se consideran las siguientes causas:

- Fallo en sistemas de detección y alarma que impidan actuar con celeridad ante un posible incendio.
- Chispa en la maquinaria como consecuencia de fricción entre piezas de los equipos, etc.
- Cortocircuito en la instalación eléctrica.

- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones, etc.

7.11.9. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS PELIGROSOS - ANÁLISIS DE PRELIMINAR RIESGO (APR)

7.11.9.1. Metodología de análisis de riesgo preliminar

El análisis de riesgo sistemático se realizó mediante el método A.P.R (análisis preliminar riesgos). Su propósito es determinar si los riesgos presentados por la instalación serán controlados. Este método permite priorizar los riesgos e identificar los principales riesgos. Para los últimos, se pueden identificar medidas preventivas o de protección adicionales para hacerlas aceptable por un mayor nivel de control.

El método comienza con un análisis de los fallos de funcionamiento de cada componente de la instalación, dando lugar a una circunstancia accidental o no. Los medios de prevención y detección de riesgos. Luego se toman en cuenta para estudiar la criticidad final y poder identificar los escenarios peligrosos en estudio.

7.11.9.2. Análisis cualitativo de los fallos de funcionamiento de la instalación.

Para cada componente se especifica:

- Sus modos de fallo, en otras palabras, posibles accidentes: manifestación física de su disfunción, degradación de su función.
- Posibles causas que conducen a este fallo: estas causas pueden estar relacionadas con el diseño, operación o mantenimiento de la instalación.
- Las consecuencias sobre el proyecto y las personas de este fallo.
- Criticidad del fallo de la instalación.

Para ello debemos tener en cuenta que un componente puede tener varias funciones y varios modos de fallo pueden afectar a función. Finalmente, el mismo modo de fallo puede tener varias causas y generar varios efectos.

7.11.9.3. Evaluación de la criticidad de los accidentes

Para cada accidente identificado, la importancia del riesgo que genera se evalúa evaluando su "Criticidad" estimado a partir de la gravedad y probabilidad de ocurrencia del accidente o catástrofe:

Gravedad (G)

Esta es la posible gravedad de los efectos del fallo o accidente en las instalaciones, las personas o el medio ambiente. Para ello utilizamos la siguiente tabla de valoración cualitativa:

Clase de Gravedad	Nivel de Gravedad por sus consecuencias	Efectos letales significativos	Efectos letales graves	Efectos irreversibles
A	Desastroso	>10 personas expuestas	>100 personas expuestas	>1000 personas expuestas
B	Catastrófico	>10 personas expuestas	Entre 10 y 100 personas expuestas	Entre 10 y 100 personas expuestas
C	Importante	Al menos 1 persona expuesta	Entre 1 y 10 personas expuestas	Entre 10 y 100 personas expuestas
D	Severo	Ninguna persona expuesta	Al menos 1 persona expuesta	>10 personas expuestas
E	Moderado	Sin efectos letales		Al menos 1 persona expuesta

Tabla 31. Valoración Cualitativa

Probabilidad (P)

Es la probabilidad de que ocurra el suceso originador del accidente correspondiente a la estimación de la frecuencia con que pueda pasar en el futuro.

Para ello utilizaremos la siguiente tabla de criterios:

Clase de Probabilidad	Probabilidad	Escala Cualitativa
-----------------------	--------------	--------------------

A	"Extremadamente improbable"	No es imposible de ver conforme al conocimiento actual pero no encontrado a nivel mundial en un muy grande número instalaciones.
B	"Suceso muy improbable"	Ya ha pasado en este sector actividad, pero adoptando las medidas correctivas se reduce significativamente su probabilidad.
C	"Suceso improbable"	Un suceso similar ha ocurrido en el sector de actividad sin que las medidas correctoras aporten una garantía de reducción de significativa de su probabilidad.
D	"Suceso probable"	Se produce o puede producirse durante la vida útil de la instalación.
E	"Suceso habitual"	Se produce o puede producirse varias veces durante la vida útil de la instalación a pesar de las medidas correctoras.

Tabla 32. Criterios

Con la evaluación inicial de riesgos se determina su "criticidad" establecida por la combinación de probabilidad, intensidad y vulnerabilidad de las consecuencias del siniestro o accidente:

A partir de estas dos escalas, una grilla de criticidad puede ser determinada para priorizar los riesgos identificados.

Nivel	Probabilidad A	Probabilidad B	Probabilidad C	Probabilidad D	Probabilidad E
Gravedad A	AA	AB	AC	AD	AE
Gravedad B	BA	BB	BC	BD	BE
Gravedad C	CA	CB	CC	CD	CE
Gravedad D	DA	DB	DC	DD	DE
Gravedad E	EA	EB	EC	ED	EE

Tabla 33. Criticidad

Las zonas rojas y ámbar tienen un nivel de riesgo que se considera inaceptable y requerirá estudio detallado y la implementación de medidas adicionales para el control de riesgos. Las



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

zonas verdes tienen un nivel de riesgo que se considera aceptable, pero requieren de implementación de medidas adicionales para el control de riesgos. Las áreas blancas tienen un nivel de riesgo que se considera aceptable y no requerirá no es un estudio adicional.

Tabla de Análisis Preliminar de Riesgos (APR) del Proyecto:



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

No.	Operación / instalaciones	Modo de Fallo	Causas/ suceso iniciador	Secuelas	Riesgo principal	Medidas correctoras	Grave-dad	Proba-bilidad
1	-Derrame accidental de combustibles o de productos químicos	-Derrame	-Fallo humano -Negligencia -Fallo eléctrico -Incumplimiento instrucciones de uso -Acto malicioso -Fallos en las operaciones Fallo en sistemas de detección y alarma -Fallos del material	-Vertido de combustible o de productos químicos. -Contaminación accidental de aguas superficiales o subterráneas	-La contaminación del medio ambiente (agua)	-Prohibición de manipulación de material inflamable en las zonas de riesgo	D	D
2	-Funcionamiento de equipos eléctricos de la instalación de generación fotovoltaica	-Fuego	-Fallo de equipos -Fallo humano -Malicioso	-Polución -Contaminación del aire, del suelo y el agua -Lesiones personales -Daños materiales -Afecciones a la fauna y la flora -Afección al medio natural	-Incendio	-Distancias mínimas a colindantes y edificios en la propia instalación. -Medidas de diseño para el cumplimiento de exigencias reglamentarias para la prevención y extinción de incendios -Protección contra rayos -Personal formado -Presencia de instrucciones y procedimientos en caso de incendio	D	D
3	-El tráfico y la maniobra de acceso de vehículos	-Colisión entre vehículos. -Colisión vehículo/ peatón. -Colisión vehículo /instalación	-Error de conducción -Fallo humano -Negligencia -Fallo mecánico -Acto malicioso	-Daños corporales -Daños materiales vehículos -Daños materiales instalaciones	-Accidente de tráfico	-Normas de tráfico -Pistas de acceso delimitadas -Señales de límite de velocidad -Equipamiento y mantenimiento del equipo -Acceso limitado -Reglas de seguridad estrictas -Coordinación de actividades	D	C



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

No.	Operación / instalaciones	Modo de Fallo	Causas/ suceso iniciador	Secuelas	Riesgo principal	Medidas correctoras	Grave-dad	Proba-bilidad
4	-Generación de energía eléctrica fotovoltaica	-Fuego -Combustibles como fuentes de ignición	-Fallo humano -Negligencia -Fallos en las operaciones de producción de energía eléctrica. -Fallos del material -Fallo en sistemas de detección y alarma	-Daños corporales -Pérdidas materiales -Emisiones atmosféricas -Afecciones a la fauna y la flora -Afección al medio natural	-Incendio	-Distancias mínimas a colindantes y edificios en la propia instalación. -Medidas constructivas reglamentarias para la prevención y extinción de incendios -Personal formado -Presencia de instrucciones y procedimientos en caso de incendio	C	C
5	-Circulación interna de vehículos	-Colisión entre vehículos. -Colisión vehículo/ peatón -Colisión vehículo /instalación	-Error de conducción -Fallo humano -Negligencia -Fallo mecánico	-Daños corporales -Daños materiales vehículos -Daños materiales instalaciones	-Accidente de tráfico	-Normas de tráfico -Pistas de acceso delimitadas -Señales de límite de velocidad -Acceso limitado -Reglas de seguridad estrictas -Reglas para los peatones -Coordinación de actividades	D	C
6	-Funcionamiento de instalación	-Accidente o catástrofe producida por fenómeno natural	-Efecto dominó producido por factor externo	-Polución -Daños materiales instalaciones -Emisiones contaminantes	-Daños a instalaciones -Incendio	-Protocolo de emergencia -Medidas constructivas -Selección de emplazamiento fuera de zonas de riesgos	C	E

Tabla 34. Análisis Preliminar de Riesgos (APR) del Proyecto



El estudio de riesgos muestra que las instalaciones del proyecto tienen los medios de prevención, intervención necesaria para su actividad. La instalación es diseñada para cumplir con los requisitos reglamentarios (detección de incendios, capacidad suficiente para la lucha contra incendios, contención de la contaminación, etc.)

Los peligros identificados durante el estudio corresponden al período de ejecución y de operación y la instalación definida en el Proyecto Técnico-Administrativo.

El único fenómeno peligroso con efectos fuera de los límites de la propiedad es el riesgo de contaminación por incendio.

Las actividades de la instalación no representan un riesgo importante inmediato para terceros externos.

El nivel de seguridad industrial de la instalación se considera suficiente en vista de factores externos que pueden afectar a la instalación.

EN VIRTUD DE ELLO EL RIESGO DE LA INSTALACIÓN SE CONSIDERA ACEPTABLE Y NO DEBE DISPONERSE DE MEDIDAS ADICIONALES DE PROTECCIÓN.

7.12. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

El proyecto objeto de la presente evaluación es uno de los parques fotovoltaicos e infraestructuras comunes de evacuación en el área de estudio referida en capítulos anteriores.

Es por esto por lo que el conjunto de parques fotovoltaicos 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 estudiará el terreno ocupado, la vegetación presente en la zona de ubicación del proyecto y la visibilidad del conjunto de las plantas fotovoltaicas.

Por otra parte, se analizará 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.

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 residuales identificados.

7.12.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Otro factor 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.

Hay que entender que la naturaleza de uso de estos terrenos es agrícola, lo que hará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dicho terreno podrá volver a su uso primigenio.

Otro punto a tener en cuenta son las líneas eléctricas de evacuación, las cuales han sido diseñadas en un conjunto de colmena y que comparten siempre que es posible con las instalaciones del Nudo, lo que se traduce en una menor ocupación del terreno de forma conjunta en forma de sinergia positiva.

Por último, hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es agrícola, no hay perjuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural.

7.12.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

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 granjas y naves en todo el entorno de la zona.

Para añadir valor a este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos para con respecto a las infraestructuras, se ha realizado un análisis cuantitativo de la cantidad de infraestructuras que existen en un radio de 10 km alrededor de las infraestructuras, y se han identificado los elementos anteriormente citados.

Tal como se puede comprobar, el entorno está altamente antrópico debido a la presencia tanto de núcleos de población como de carreteras y líneas eléctricas tanto para el transporte como para la distribución de la energía, siendo todas estas, además, líneas eléctricas aéreas, un incremento poco significativo respecto al número de km de líneas existentes.

7.12.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Se ha realizado un análisis de las unidades de vegetación y los usos del suelo en el entorno del análisis, siendo este un radio de 10 km centroe 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 a 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

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 soterradas, 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.

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.

7.12.4. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

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 el Anexo 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 tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como cuenca visual (10 km de radio) desde los que son visibles y no visibles el parque fotovoltaico objeto de estudio y el total de las plantas fotovoltaicas proyectadas por el promotor, así como la visibilidad del conjunto y de las plantas fotovoltaicas proyectadas identificadas dentro de la cuenca visual.



Si atendemos al nivel de visibilidad de las plantas (ver imágenes), podemos comprobar que a pesar de que el conjunto de ellas sea más visible, la concentración de la visibilidad del conjunto de parques fotovoltaicos estudiados se concentra en las mismas zonas para los dos escenarios estudiados, individual y colectivo. Esto quiere decir, que las zonas de impacto son prácticamente en ambos escenarios las mismas si, bien la visibilidad puede aumentar. Si bien hay zonas que parece que en el caso del estudio individual tiene una mayor visibilidad, hay que tener en cuenta que la representación está realizada mediante progresión geométrica, para analizar de una forma más ajustada este impacto; es por esto por lo que existen zonas de visibilidad alta para el caso individual que en el colectivo son media, ya que este último es un escenario que contempla todas las plantas fotovoltaicas ya instaladas.

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos de la construcción del parque fotovoltaico que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo, bien por la utilización de recursos naturales, emisión de contaminantes, generación de sustancias nocivas o tratamiento de los residuos generados. De esta manera, se ha desglosado el estudio en tres momentos en el tiempo:

- Durante la fase de ejecución.
- Durante la fase de explotación o funcionamiento del parque fotovoltaico.
- Durante la fase de desmantelamiento.

8.1. PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

Parque

En fase de construcción:

- Acondicionamiento de accesos
- Explanación y acondicionamiento del terreno
- Viales interiores de la planta fotovoltaica
- Excavación de las cimentaciones de apoyo de los paneles solares
- Excavación de las cimentaciones centros de transformación
- Apertura de zanjas para el cableado
- Cerramiento perimetral
- Apertura de zanja para línea eléctrica (fuera del recinto de la planta solar)
- Montaje electro-mecánico
- Montaje de los generadores fotovoltaicos. Armado e izado de estructuras y elementos de los mismos
- Montaje de estructuras eléctricas y tendido de cableado eléctrico
- Montaje de instalaciones auxiliares y centros de transformación.
- Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos

- Presencia de personal
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
- Restitución de terrenos y servicios

En fase de explotación:

- Explotación del parque
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de mantenimiento
- En fase de desmantelamiento:
- Restitución de accesos
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos

Operaciones de desmantelamiento:

- Desmontaje de paneles fotovoltaicos y estructuras mecánicas
- Desmontaje de instalaciones auxiliares.
 - Retirada del cableado eléctrico
 - Desmantelamiento final del parque
 - Restitución y restauración

LÍNEA ELÉCTRICA

En fase de construcción:

- Apertura y mejora de caminos de acceso
- Apertura de zanja para tramo subterráneo
- Construcción de zanjas
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil
- Acopio de materiales
- Tendido de conductores y cable de tierra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños
- Presencia de personal
- En fase de explotación:
- Ocupación de terreno
- Operaciones de mantenimiento

En fase de desmantelamiento:

- Restitución de accesos
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de desmantelamiento:
- Demolición y retirada de arquetas y zanjas
- Desmantelamiento conducciones soterradas línea eléctrica
- Restitución y restauración del terreno

Durante la fase de construcción se realizarán las actuaciones de replanteo y localización de instalaciones temporales. Antes del inicio de los trabajos de construcción, se llevará a cabo el replanteo de la instalación, y la localización de la zona destinada a las instalaciones temporales de la obra. Las instalaciones temporales de obra estarán ubicadas fuera de zonas sensibles. Se realizarán los movimientos de tierras consistentes en excavaciones necesarias para construcción de zanjas para cables, ejecución de las cimentaciones de centros de transformación, vallados viales, etc. Se realizarán los terraplenados para homogeneizar pendientes.

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y sistemas de la planta y hacerlo teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de estos.

En este sentido, el componente más exigente es el seguidor fotovoltaico. En el caso de la solución de seguimiento a un eje propuesta para este Proyecto, los fabricantes suelen exigir, en el caso más restrictivo, que el terreno tenga una pendiente baja. Como es el caso. Además, por facilidad de construcción y por evitar la aparición de sobras, se considera beneficioso que el terreno sea moderadamente horizontal. Los trabajos de preparación del terreno para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos se realizarán afectando lo menos posible a la topografía actual.

Únicamente se prevé la realización de una nueva red de viales perimetrales e interiores al parque, que mejorarán la movilidad dentro del parque y permitirán el correcto acceso a las distintas zonas de la instalación (principalmente a los centros de transformación), garantizando la seguridad, estabilidad y correcta circulación de los vehículos.

En el apartado 6 del EsIA se incluye una descripción pormenorizada de las obras a realizar y de las características técnicas de las instalaciones objeto del proyecto. Para información adicional acuda al proyecto constructivo de la instalación.

La operación/explotación del PFV, se extenderá previsiblemente durante toda su vida útil. Durante la operación y mantenimiento de la planta, las únicas actuaciones necesarias están ligadas al funcionamiento normal de la instalación y a las tareas periódicas de limpieza y mantenimiento de los paneles solares y de la vegetación de las parcelas.

Durante esta fase, se realizarán inspecciones visuales con objeto de detectar posibles fallos como:

- Rotura del cristal de los paneles: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térmica inducida por errores de montaje.
- Oxidaciones de los circuitos y soldaduras: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.
- Adecuado estado de los seguidores frente a corrosión.
- No existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.

Se considera a priori la operación de la planta mediante control remoto, se ha previsto un Edificio de control y un almacén, ambos instalados en contenedores prefabricados, y que estarán dotados de aseos, en los que la recogida, tratamiento y almacenamiento de aguas sanitarias se producirá a través de fosa/s sépticas hasta su retirada por gestor autorizado.

Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, anualmente se realiza una inspección normal en vehículo o con dron a la totalidad de la instalación, así como una revisión anual de todos los puntos singulares de la línea (cruzamientos con vías de circulación de elevado tráfico, cruzamientos en lugares con gran concurrencia de personas, cruzamientos con otras líneas...). Cada seis años, se lleva a cabo una inspección a pie y otra con dron de toda la instalación. Estas dos últimas revisiones nunca se realizan en el mismo año.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron utilizados para la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente en el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo “todo terreno” y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento básicamente consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes será necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

Está previsto que una vez ejecutadas todas las infraestructuras, se realice un labrado y siembra en toda la superficie interior de los parques no ocupada, con el fin de que prolifere vegetación natural en su interior, por tanto, en términos de ocupación en la fase de explotación, se consideran únicamente aquellas superficies ocupadas permanentemente por las distintas infraestructuras (paneles solares, transformadores y viales interiores), ya que el resto de superficies en el interior del vallado, obtendrán un grado de naturalidad con la siembra.

Se controlará de la vegetación sin uso de herbicidas, será mediante el pastoreo con ganado ovino o mediante desbroces para evitar el riesgo de contaminación de las aguas superficiales/subterráneas y daños a la fauna silvestre. Asimismo, se adaptará el funcionamiento del parque y se tomarán medidas adicionales de protección ambiental como la implementación de sistemas automáticos de disuasión de colisiones con los seguidores. También se programará las tareas de mantenimiento a los regímenes de reproducción y cría de las aves esteparias.

La limpieza de paneles se realizará mediante agua a presión y sin rozamiento consiguiendo un procedimiento de barrido medioambientalmente sostenible y respetuoso con el entorno al evitar el uso de jabones, ceras y detergentes altamente contaminantes. Este sistema de limpieza se basa cubas de agua que mediante una manguera se une a un compresor. La limpieza de los paneles se realizará según necesidades de la planta), mediante un vehículo dotado de una cuba y un grupo motobomba. El agua de limpieza empleada no tendrá detergentes, por lo que no se precisa la realización de sistemas de recogida y tratamiento, por lo que no se consideran como aguas residuales.

El uso de agua estará limitado a los consumos de las necesidades sanitarias de los operarios.

La presencia de operarios se limitará a las funciones de control y vigilancia de la explotación y a las rutinas de mantenimiento.

Los trasiegos en la planta se realizarán en vehículos sostenibles de bajas emisiones (híbridos o eléctricos).

Durante la fase desmantelamiento de las instalaciones se procederá a la restauración de los terrenos a su estado inicial. Ello conllevará tareas de demolición de las instalaciones del parque como de la línea. En esta fase se procederá a la restitución de accesos tanto en los viales perimetrales como en los viales internos del parque, así como en los accesos a los apoyos de la línea. Para la ejecución de estas tareas será necesario el tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos. Se procederá al desmontaje de paneles fotovoltaicos y estructuras mecánicas, de instalaciones auxiliares y retirada del cableado eléctrico. Se derribará el puesto de control y se retirarán los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para su reutilización o reciclado. En la línea se procederá a la retirada del cableado eléctrico, se practicará el picado y retirada de cimentaciones en zanja. Finalmente se realizará la restitución y restauración del terreno en las condiciones de ejecución del proyecto de restauración que preceptivamente deba autorizar el órgano ambiental y se procederá a la clausura definitiva de las instalaciones.

8.2. EFECTOS POCO SIGNIFICATIVOS O NO PREVISIBLES

La relación de impactos considerados poco significativos o no previsibles, y que, por tanto, no serán valorados, es la siguiente:

8.2.1. Fase de ejecución

En fase de ejecución se considera que los impactos que se vayan a producir sobre espacios naturales protegidos (PORN, ENP, humedales, árboles singulares, etc.), Red Natura 2000, dominio público forestal y pecuario serán nulos, ya que el proyecto no afecta ni directa ni indirectamente a ninguna de estas figuras de protección y, por lo tanto, se consideran pocos significativos o no previsibles.

8.2.2. Fase de explotación

No se consideran significativos los efectos de la presencia y funcionamiento del parque fotovoltaico, respecto a la hidrología, ya que no existen cursos de aguas cercanos que se puedan ver afectados, sobre la vegetación, ya que no se afectan zonas adicionales a las afectadas en fase de ejecución, así como al patrimonio, ya que la afección a este elemento se producirá en fase de ejecución.

8.2.3. Fase de desmantelamiento

En fase de desmantelamiento se considera que los impactos que se vayan a producir sobre espacios naturales protegidos (PORN, ENP, humedales, árboles singulares, etc.), Red Natura 2000, dominio público forestal y pecuario serán nulos, ya que el proyecto no afecta ni directa ni indirectamente a ninguna de estas figuras de protección y, por lo tanto, se consideran pocos significativos o no previsibles.

Cualquier otra actividad no incluida en la matriz de identificación de impactos, tanto en la fase de ejecución como en la de funcionamiento y de desmantelamiento, se considera que no tiene impacto significativo sobre los elementos del medio receptor.

8.3. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO

A continuación, se desglosan las principales acciones a desarrollar y sus impactos derivados sobre el medio:

8.3.1. REPERCUSIONES POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y OTRAS EMISIONES

8.3.1.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS

8.3.1.1.1. Periodo de construcción

Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se codificarán atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra:

- Tierras y materiales pétreos: Residuos generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y del sobrante de movimiento de tierras.
- Hincado de seguidores solares: los seguidores solares son hincados directamente en el suelo, mediante percusión o taladrado, de modo que no se generan este tipo de residuos.
- Instalación de vallado y puertas de acceso: no se generan residuos por movimiento de tierras.
- Viales interiores. La obra civil incluye la apertura de los viales interiores para permitir el paso a todos los puntos necesarios de la instalación y que requieran inspección, operación y mantenimiento.
- Zanjás de cableado. Una vez abiertas las zanjás de cableado, y habiendo realizado el tendido de los cables, se procede al relleno y compactación de las mismas con el propio material de excavación, y de modo que no se alterarán las pendientes naturales del terreno. No obstante, puede generarse un pequeño sobrante, que al tratarse de la misma naturaleza que el terreno existente puede dejarse en el sitio, o proceder a su retirada.
- Centros de Transformación y Seccionamiento: será necesario realizar excavaciones para la colocación de los distintos contenedores y centros de transformación prefabricados con los que conformarán los edificios de la planta.
- Movimiento de tierras (excavación y relleno) para adaptar las pendientes naturales del terreno, y posibilitar la instalación de los seguidores solares. No

resultan necesaria la realización de este tipo de movimiento de tierras, por encontrarse todo el campo solar en pendientes inferiores al 8%. De ser necesario algún movimiento de tierras, será muy puntual y no generará residuos, puesto que únicamente se moverá la tierra y se generarán los sobrantes estimados en el apartado 6 de este estudio.

- Madera, cartón y otros: El desembalaje de equipos que deben ser instalados en planta trae consigo la aparición de desechos de madera, cartón y plástico en la planta. La principal fuente de estos desechos es, con mucho, el suministro de los módulos fotovoltaicos, que vienen servidos en palets de 26 unidades. Aparte de los módulos, únicamente el embalaje de los inversores y de otros equipos eléctricos puede aportar desechos de este tipo. Los palets se reciclan, siendo enviados íntegros a empresas especializadas que los adquieren y los reutilizan. Del mismo modo, el cartón, plástico o materiales poliméricos de protección son enviados a gestores autorizados para su reciclaje.
- Material eléctrico: Los únicos residuos de material eléctrico que se generan son los correspondientes a trozos de cableado resultantes de los cortes necesarios
- Otros residuos: Pueden generarse pequeñas cantidades de ferralla en el caso de tener que realizar algún tipo de corte en la instalación de los seguidores solares, o en caso de dotar de armadura a la base de hormigón donde se asientan los equipos eléctricos. También pueden generarse pequeños residuos de lodos de hormigón al ejecutar las bases sobre las que
- se asientan los contenedores.
- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc....) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

8.3.1.1.2. Periodo de operación y mantenimiento

No se generan residuos peligrosos durante la operación de la planta, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación resulta necesario sustituir equipos como los inversores, motores eléctricos de los seguidores o partes de los mismos, como: piezas metálicas, placas electrónicas, condensadores o similares. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

Respecto a los transformadores, estos vienen montados dentro de los contenedores que los albergan. Por tanto, permanecen siempre dentro de compartimento completamente cerrado.

Se trata de transformadores del tipo de “llenado integral”, en los cuales el líquido refrigerante permanece constante dentro de un encapsulado herméticamente sellado, que se dilata y contrae en función de la variación de su temperatura. Por tanto, el aceite no precisa de mantenimiento alguno. Y, en caso de rotura o accidente que cause el vertido del mismo, este nunca afectará al exterior del contenedor donde el transformador albergado.

8.3.1.2. UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El Proyecto consiste en la instalación de un sistema solar fotovoltaico para la generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la luz solar, siendo por tanto un sistema de obtención de energía 100% renovable, que no implica la utilización de combustibles.

Tanto en la fase de construcción operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria (de obra y empleada en tareas de limpieza y mantenimiento).

8.3.1.3. CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción y desmantelamiento por el personal implicado en la obra (principalmente aseos) y en la fase de operación de la planta, como consecuencia de la limpieza de paneles solares (que se realizará según necesidades de la parque) y del uso del agua en el edificio de control (oficina/aseos). El agua empleada en las tareas de limpieza se suministrará en cuba/cisterna transportada con tractor.

No se consideran consumos significativos de energía durante la fase de construcción, más allá de los consumos de equipos informáticos de caseta de obra, grupos de soldar, y otros pequeños consumos. La energía necesaria para las tareas de construcción se suministrará a través de un generador diésel localizado en la zona de obras.

Las cantidades de residuos a generar se indicant en el Plan de Gestión de Residuos del Proyecto constructivo.

8.3.1.4. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Como se ha indicado anteriormente, dadas las características del Proyecto (100% renovable), la construcción y operación del mismo no implica la generación de aguas residuales, dadas las características de funcionamiento normal de la Planta.

En las tres fases la única generación significativa de aguas residuales estará ligada a las aguas residuales sanitarias de los aseos. Las aguas sanitarias generadas serán recogidas en un depósito estanco, realizándose retiradas periódicas por gestor autorizado para este tipo de residuos.

La limpieza de los paneles se realizará según necesidades de la planta), mediante un vehículo dotado de una cuba y un grupo motobomba. El agua de limpieza empleada no tendrá detergentes, por lo que no se precisa la realización de sistemas de recogida y tratamiento, por lo que no se consideran como aguas residuales.

8.3.1.5. PRODUCCIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS O AL TERRENO

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará mediante cubas a depósitos. Además, durante la fase de obras se instalarán baños químicos por lo que no se generarán vertidos de aguas fecales en ningún caso.

Se podrán producir vertidos accidentales durante las obras, principalmente por dos causas:

- Vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos o fluidos hidráulicos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Vertidos accidentales de cementos, durante la fabricación del mismo o su instalación.

Durante la fase de explotación, cabe reseñar que la producción de energía mediante una planta fotovoltaica, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. Solamente se podrán producir los siguientes vertidos en fase de explotación:

- Vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Muy improbables dada la frecuencia y magnitud del mantenimiento requerido.
- También podrían producirse por escapes en los transformadores por roturas, si bien, dado que se instalarán cubetos de retención bajo los mismos, este riesgo quedará minimizado.

El centro de control y mantenimiento de la parque contará con dos depósitos, uno de ellos para el agua de abastecimiento, y otro como fosa séptica para recogida del agua de los aseos, cuyo contenido será retirado por gestor autorizado.

8.3.1.6. EMISIONES SONORAS

Las emisiones sonoras, procederán principalmente de la maquinaria pesada, y dependerán del nivel de actividad y las operaciones realizadas. Se tratará de operaciones limitadas en el tiempo y relativamente alejadas de receptores sensibles por la lejanía a núcleos urbanos. Todas las operaciones de construcción se realizarán en horario diurno y que previsiblemente tendrán una duración diaria de ocho (8) horas.

La estimación de las emisiones sonoras se realiza a partir de la maquinaria de obra involucrada en el proceso de construcción del Proyecto y su potencia sonora.

La maquinaria empleada dispondrá de etiquetado CE, que garantice que cumple con la normativa en materia de emisión de gases de combustión, ruido y vibraciones. Igualmente, la maquinaria se someterá a las revisiones periódicas (ITV) que resulten de aplicación.

Por su parte, durante la fase de operación únicamente se producirá el funcionamiento ocasional de un vehículo dotado de una cuba y un grupo motobomba para la limpieza de paneles. La potencia sonora de este vehículo se puede asimilar a la de un camión bañera (90dB(A)), lo que se traduce en una presión sonora de 40 dB(A) a 300 m de la zona de Proyecto.

Durante la fase de explotación, los únicos elementos ruidosos serán los transformadores (75 Db aproximadamente), de las estaciones de potencia. Estos elementos se sitúan en el interior de casetas con cerramientos verticales y horizontales que dan lugar a la amortiguación y aislamiento del ruido. Estos cerramientos pueden ser de hormigón o de acero, siendo la emisión de ruido al exterior mínima, siempre por debajo de los valores límite marcados por la legislación. También se producirá el funcionamiento ocasional de un vehículo dotado de una cuba y un grupo motobomba para la limpieza de paneles. La potencia sonora de este vehículo se puede asimilar a la de un camión bañera (90dB(A)), lo que se traduce en una presión sonora de 40 dB(A) a 300 m de la zona de Proyecto.

En lo que se refiere a las líneas eléctricas aéreas, cabe indicar que estas infraestructuras causan el denominado "Efecto corona" provocado por la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos. A causa de esta ionización se pueden originar en la línea descargas eléctricas, que son la causa de un ruido característico, como consecuencia de asperezas en los conductores. Esta contaminación acústica presenta una mayor intensidad en épocas de lluvia, transformándose en un "ruido de abejas".

En condiciones normales se estima que una LAAT puede emitir un ruido de 30-40 dB, pudiéndose incrementar en 5 dB en días de lluvia, humedad o niebla. Por lo tanto, los niveles sonoros en los receptores más cercanos nunca superarán los valores límite de inmisión (45 dBA noche). En una línea aérea de MT este efecto es muchísimo menor, por lo que la inmisión de esta fuente puede despreciarse.

8.3.1.7. EMISIONES DE CALOR

Dado que se trata de instalaciones de producción de energía solar fotovoltaica, no producirán en ningún caso emisiones de calor fuera de los límites de las plantas.

8.3.1.8. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán en horario diurno.

Por otra parte, no se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de la planta solar, más allá de la iluminación en los accesos a la planta y a

edificios de planta. En algunos casos en los que se tendrá activada su iluminación nocturna, como puede ser para actuaciones de mantenimiento de emergencia.

Considerando las características de contaminación lumínica de la zona, no se incrementarán en ningún caso.

8.3.1.9. GENERACIÓN DE REFLEJOS

No se producirán reflejos por la presencia de los módulos solares, puesto que se trata de paneles solares fotovoltaicos no reflectantes.

8.3.1.10. CAMBIO CLIMATICO

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

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

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

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo.

Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa decrecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estratégicas hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.

Para el caso particular de las instalaciones fotovoltaica según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO₂, en el caso de comparar cogeneración eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO₂ en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural. En este caso el factor de emisiones utilizado, para el cálculo de la reducción de emisiones, es el publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento “Factores de emisiones de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria v03/03/2014”.

8.3.1.11. GEOLOGIA Y USO DEL SUELO

Los principales impactos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Pérdida de suelo e introducción de formas artificiales de relieve, debido a los mínimos movimientos de tierras para la construcción del parque.
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación en determinadas circunstancias y la apertura de accesos interiores.
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- La alteración de la calidad del suelo (contaminación) puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

El impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsible impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación son muy reducidas, dado relieve llano y reducida pendiente de la parcela. La mayor parte de la superficie de las parcelas ocupadas por el parque tiene una pendiente en torno al 5%, siendo la pendiente máxima del 8%

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar son muy reducidas y, sobre todo, el relieve existente en las parcelas afectadas, se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera no significativo.

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

La retirada de la cubierta vegetal, la apertura de campos de trabajo y la adecuación de accesos y de los terrenos para la instalación de los elementos que componen el parque y el sistema de evacuación conllevan la pérdida de suelo por su disgregación en partículas más finas y su posterior difusión a la atmósfera en forma de polvo, además del arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica, si bien, por las características del entorno afectado y del propio proyecto va a ser muy reducida.

Así mismo el tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración. Por último, la ubicación de las instalaciones permanentes (los propios paneles solares y sus infraestructuras asociadas, zanjas para cables, viales, vallados, centro de seccionamiento, soterramiento de la línea eléctrica, etc.) suponen la pérdida de superficie de suelo. Esta pérdida de suelo se producirá en aquellas explanaciones a realizar (áreas de caminos, áreas de construcciones móviles, zona de aparcamiento y acopio, centros de transformación e inversores), que en el total de la superficie afectada es un área muy pequeña ya que es de destacar que, en la superficie ocupada por los seguidores, no se retira la capa superficial de suelo, dado que los paneles van hincados, sin movimiento de tierras asociado.

La actuación supone la ocupación de 86 ha de terreno en total, que se corresponde con las zonas valladas del parque, de las cuales solamente 38,62 ha estarán ocupadas de manera permanente por los equipos a instalar (vuelo de los paneles, centros de transformación, viales internos y centro de seccionamiento) con un porcentaje de ocupación del 45% sobre la zona vallada y aún menor sobre las parcelas afectadas, y siempre teniendo en cuenta que se seguirán buenas normas de tratamiento de suelos, que en este caso implica la recogida para posterior utilización de la capa superficial del suelo correspondiente a la tierra vegetal, compensación de volúmenes y el traslado a vertedero del resto de la excavación.

Por otra parte, la ocupación de suelo en el caso de la LSMT estará limitada únicamente a las zanjas del cableado lo que permite minimizar aún más la ocupación del suelo. Debemos indicar que esta superficie afectada se corresponde con terrenos agrícolas dedicados al cultivo de cereal en secano por lo que el impacto es poco significativo.

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras, que en la zona de actuación se estima que serán bastante reducidos. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos. Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad existe. En este caso, este fenómeno no se debe tener muy en consideración ya que la zona es muy llana y el tiempo de obra es bajo (inferior a 6 meses).

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras, que en la zona de actuación se estima que serán bastante reducidos. Teniendo en cuenta además que las parcelas de ubicación del parque presentan una superficie llana (inferior al 8%) y al no tener que intervenir sobre toda la superficie dado que se utilizan estructuras hincadas, se evitan

movimientos de tierras y cimentaciones, por lo que disminuirá de forma importante el riesgo de erosión, que tenderá a ser residual o inexistente.

En lo que respecta al sistema de evacuación, la zanja para la línea subterránea se ubica también en terreno llano, con una pendiente máxima que no supera el 8%, por lo que el riesgo de erosión, que tenderá a ser residual o inexistente.

Señalar que se desarrollarán junto a los caminos y en las explanaciones correcciones hidrológicas (para evitar la erosión) consistente en drenajes formados por cunetas paralelas a los caminos y desagües de las explanaciones hacia estas cunetas.

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Estas acciones son negativas para este tipo de suelos debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal. Se debe señalar que, con un buen control de obra, la posible superficie alterada de esta forma es muy reducida o incluso residual en relación con la superficie total del área de estudio.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por su mala gestión.

Así mismo, en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. En estos casos, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental y el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de la propia maquinaria.

8.3.1.12. RECURSOS HÍDRICOS

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

Teniendo en cuenta que los materiales del suelo son de permeabilidad media y que la escorrentía superficial es poco activa, no se prevé que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, ya que una pérdida de aceite o combustible se considera como un hecho accidental de muy baja probabilidad.

Por ello, en caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de fácil prevención con la aplicación de medidas preventivas.

La calidad natural de las aguas subterráneas puede verse alterado debido al vertido de contaminantes en el transcurso de las obras. La contaminación de un acuífero desde la superficie del terreno se puede deber a residuos sólidos o líquidos vertidos en cauces secos, a la existencia de vertederos incontrolados o a la acumulación de sustancias contaminantes en superficie. El peligro radica en que los residuos acumulados puedan ser lixiviados por el agua de lluvia y posteriormente infiltrados, de forma que contaminen las aguas subterráneas.

En caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y

reducido a las inmediaciones de la maquinaria. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad de muy fácil aplicación de medidas preventivas

8.3.1.13. VEGETACIÓN Y HABITATS

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción del parque son:

- Alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras.

8.3.1.13.1. Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Es de destacar la transformación del paisaje global de la zona de implantación de cultivos de secano moldeado y modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural. Hay que señalar que las zonas con vegetación natural se ubican en las márgenes de los terrenos de cultivos y áreas improductivas más importantes, así como en zonas de ladera ocupada por pastizal-matorral mediterráneo.

La zona de emplazamiento del parque se caracteriza por la escasa presencia de vegetación natural, estando prácticamente toda la superficie cubierta por cultivos de secano.

El trazado subterráneo de la línea de evacuación, por su parte, discurre en toda su longitud por campos de cultivo o adosado a caminos agrícolas. En este caso, las formaciones vegetales que se pueden ver afectadas por la apertura de la zanja del tendido eléctrico son comunidades ruderales bastante degradadas formadas por especies anuales y vivaces sin mayor interés ecológico.

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria. Como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos que acompañan al presente estudio, las obras e instalaciones no provocarán destrucción en vegetación natural salvo la mínima superficie que pueda existir en los linderos.

8.3.1.13.2. Degradación de la vegetación

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras, por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de estas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. En general este impacto es fácilmente corregible adoptando medidas preventivas.

8.3.1.13.3. Afección a hábitats de interés

La ejecución del proyecto no prevé ningún tipo de afección sobre hábitats naturales de interés comunitario que requiera la designación de zonas de especial conservación, según aplicación de la Directiva 97/62/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, en su Anexo I relativo a tipos de hábitats.

Por tanto, el impacto sobre los hábitats es inexistente.

8.3.1.13.4. Afección a flora amenazada

En el área de afección del proyecto no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Aragón, según la información obtenida de Biodiversidad del Gobierno de Aragón. Los trabajos de campo no han detectado la presencia de flora catalogada en el ámbito del proyecto.

En cualquier caso, el parque y su sistema de evacuación asociado se ubican en terreno totalmente transformado por las labores agrícolas por lo que se descarta cualquier posible afección a especie catalogadas. Por tanto, la afección es inexistente.

8.3.1.13.5. FAUNA

La energía solar fotovoltaica es considerada como una de las energías renovables de menor impacto sobre la fauna.

No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y la necesidad de evacuación de la energía producida. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Alteración y/o pérdida del hábitat: La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida de la parcela destinada a instalación de paneles fotovoltaicos y la transformación de hábitat en su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, cambios en rutas migratorias, etc.).
- Molestias y desplazamientos, debidos a la presencia de la planta solar y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respecto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, balsas, ríos, etc., y situarse la planta en una zona que no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española, no se deberán ver afectados por la instalación del parque. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.
- Mortalidad por atropello. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles

presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

- Mortalidad por colisión y/o electrocución con la línea eléctrica de evacuación. Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana a gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc.

8.3.1.13.5.1. Afección o pérdida de hábitat

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra y el cambio de uso agrícola y la alteración de posibles refugios existentes en árboles viejos, grupos de piedras, etc. y los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo. Aunque no se trata de una obra intensa, su duración se puede prolongar en el tiempo. Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación de la vegetal necesaria para la adecuación de viales y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. Además, la presencia del parque provoca cambios en el comportamiento de las especies al introducirse elementos nuevos en el territorio y aparecer discontinuidades en el medio, lo que provoca la fragmentación del hábitat.

La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. 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). Igualmente, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especial por la presencia de otras infraestructuras en sus alrededores.

Las especies más sensibles en este caso serían, sobre todo, los pequeños mamíferos y reptiles que pueden utilizar la zona de actuación y por otro lado las aves. El estudio de avifauna permite considerar como residual la utilización de la zona de instalación del parque por especies sensibles debido a la degradación del medio natural por las actividades agrícolas, la falta de una

cobertura vegetal heterogénea y sin apenas zonas que albergue vegetación natural o hábitats propicios para estas especies, lo que hace que la zona no destaque sobre el resto. Hay que señalar que, en las inmediaciones de la zona hay hábitats más naturalizados y propicios para el establecimiento de especies de pequeños mamíferos, anfibios y reptiles ligados al medio acuático, lo es el propio río Ebro.

En general, toda la zona de influencia del PARQUE es un área con poca vocación de reservorio de fauna natural, por ser zonas agrícolas en régimen de secano, destacando que la zona de instalación del PARQUE tiene aún una capacidad menor que las zonas limítrofes señaladas.

8.3.1.13.5.2. Avifauna

En primer lugar, hay que señalar que el área de implantación de la planta se caracteriza por su elevada antropización, la inexistencia de vegetación natural o que la escasamente representada se encuentra fuertemente degradada ya que el uso del suelo es mayoritariamente agrícola, con predominio del secano, lo que hace que sea una zona apta para aves esteparias y zona de campeo y caza de rapaces.

El hábitat de cultivos herbáceos de secano y la existencia cercana de zonas de agua propician que la zona tenga una marcada vocación esteparia, así lo demuestra la presencia en el inventario del Estudio de Avifauna (VER ANEXO II), pero la zona de implantación del parque no reúne las mismas condiciones que otras zonas por su alta antropización.

Por otra parte, especies de rapaces pueden estar ligadas en esta área a zonas de campeo, pero como ya se ha comentado, el área de implantación no tiene los condicionantes ambientales idóneos para la presencia, como especie sedentaria o nidificante, significativa de estas especies. Se ha constatado la presencia de varias especies de rapaces con algún nivel de protección legal, que pueden hacer uso de la zona de implantación como zona de campeo y alimentación y podrían verse influenciados por los impactos asociados al proyecto.

El principal impacto directo recaerá sobre el agro-ecosistema al albergar la mayor parte de la infraestructura del proyecto. Sin embargo, estas zonas agrícolas donde se pretende instalar el parque y las infraestructuras presentes, determinan un potencial uso muy limitado por parte de las especies inventariadas, probablemente debido a la homogeneidad estructural del paisaje, los usos agrícolas intensivos y la cercanía de infraestructuras y zonas antropizadas, que los hacen poco apropiados como hábitat faunístico.

8.3.1.13.5.3. Molestias a la fauna

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona con los movimientos de tierras, es previsible que las especies animales más sensibles no se ubiquen en esta área alterada y eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o más propicios, las cuales están próximas a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna esteparia y la divagante, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicamente superiores en las proximidades del futuro PARQUE que permitirían la capacidad de acogida de estas especies. No obstante, como medida correctora y para evitar sobreafecciones a las especies asociadas a los ambientes esteparios, y si se considera necesario, se recomienda la realización de las obras fuera del periodo reproductor de las especies de mayor interés. Este periodo se corresponde con los meses comprendidos entre marzo y agosto.

8.3.1.13.5.4. Mortalidad de fauna terrestre por atropellos

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del parque en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles y pequeños anfibios presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Pero como se ha indicado su presencia es escasa. Al ser una zona tan transformada, no parece ser la zona que puede albergar una gran cantidad de fauna terrestre por lo que la posibilidad de atropello se minimiza o incluso desaparece. No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera no significativo.

8.3.1.13.5.5. Modificación del hábitat y el efecto barrera

Las afecciones durante la fase de explotación del parque se producen por la modificación del hábitat, por la presencia de una barrera puntual (el vallado perimetral), que sin medidas correctoras puede impedir el acceso a una zona con capacidad de albergar alimento y

refugio y por la presencia de líneas eléctricas aéreas que puede ocasionar colisiones y electrocuciones en las aves de un cierto tamaño.

La modificación del hábitat y el efecto barrera ocasionado por la valla perimetral se evita mediante la construcción de dicho vallado tal como se ha señalado en apartados anteriores, con las condiciones de permeabilidad a pequeños animales y las acciones preventivas y correctoras dispuestas en el presente estudio establecen una batería de medidas que contribuyen a la naturalización de los parques. Dichas medidas hacen del parque un entorno protegido que favorece la conservación y/o recuperación de las especies de avifauna incluidas en los catálogos de fauna amenazada nacional y autonómico. Asimismo, la ejecución del proyecto permitirá el retorno de inversiones que contribuirán a la preservación ambiental de un entorno en el cual ahora no se está actuando, la ubicación propuesta para el proyecto.

8.3.1.13.5.6. Riesgo de electrocución

Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución, que se produce cuando un ave contacta simultáneamente, generalmente al posarse o al levantar el vuelo, con dos conductores o con conductor y tierra.

Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana y gran envergadura que utilizan los apoyos, es frecuente en líneas con menos de 45 kV ya que las líneas de más voltaje por la aplicación de la propia normativa sectorial vigente (RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus condiciones técnicas complementarias ITC LAT01 a 09) y la normativa ambiental referida a líneas eléctricas (RD 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger a la avifauna) incorporan en el diseño una serie de medidas contra electrocución que evita o al menos disminuye a hechos aislados o potenciales este fenómeno.

8.3.1.13.5.7. Riesgo de colisión contra los cables del tendido eléctrico

Las líneas que acumulan la mayor mortalidad por colisión son las de transporte y distribución con cable de tierra dado que estos cables además de tener un menor diámetro son menos visibles. Se ha constatado que, en las líneas de alta tensión, como la que se está analizando, los cables de tierra son los responsables de más del 80% de los accidentes por colisión. Esto se explicaría porque las aves, al ver los cables conductores, ganan altura para

esquivarlos, y chocan con los cables de tierra mucho menos visibles. Tal como se ha indicado se ha dispuesto como medida de diseño el soterramiento de la línea de evacuación de media tensión con el objeto de minimizar el riesgo de colisiones contra los tendidos eléctricos de la evacuación del parque.

8.3.1.14. PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al parque solar fotovoltaico.

Para valorar el impacto debe analizarse la antropización del entorno visual del parque y la presencia o no de infraestructuras similares u otras infraestructuras que enmascaren la impronta paisajística de la nueva infraestructura.

Por otra parte, la impronta visual será poco significativa ya que tanto el parque como la LSMT se ubican en terrenos agrícolas, sin afección a las zonas de mayor calidad de la unidad paisajística afectada que aumentan la heterogeneidad del paisaje, como son los relieves residuales y las representaciones de vegetación natural.

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje con una alta antropización, lo que hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura. A esto, hay que sumarle la proximidad a infraestructuras y zonas antropizadas lo que incrementa de forma importante esta capacidad de absorción, ya que no se trata de una infraestructura nueva y aislada, sino, prácticamente una instalación o infraestructura más en una zona antropizada.

De igual manera debe añadirse que la zona de ubicación del parque no está reconocida como paisaje natural o paisaje singular, no es un lugar prominente de alta incidencia visual y/o paisajística, no alberga elementos singulares y no es una zona que atraiga concentraciones humanas al carecer de elementos históricos, religiosos o ser hitos reseñables en la etnología popular.

8.3.1.15. ESPACIOS Y ELEMENTOS NATURALES DE INTERÉS

El parque y su sistema de evacuación no afecta ni directa ni indirectamente a la red de Espacios Naturales de Aragón. Tampoco se ven afectadas zonas de la RED Natura 2000 como ZEPA, LIC o ZEC. El impacto es por tanto inexistente.

8.3.1.16. PARIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con los yacimientos arqueológicos catalogados o de nuevo descubrimiento.

En este sentido, la promotora solar ha encargado un estudio arqueológico del área de implantación del parque según los tramites y condicionantes expresados en la normativa vigente. Este estudio se presentará en cuanto el equipo técnico arqueológico contratado tenga finalizado su trabajo coordinado con la Administración competente en materia de patrimonio histórico.

Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra. Por lo tanto, con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, durante la fase de movimientos de tierra y como medida preventiva se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo acreditado para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones. El técnico arqueólogo acreditado será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.

El proyecto de obra asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos del tendido eléctrico soterrado que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

8.3.1.17. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el caso de un parque puede afirmarse que los efectos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del parque fotovoltaico y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal o superficie del coto de caza.

Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el parque y las afecciones pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras solares, etc.).

8.4. ANALISIS DE IMPACTOS

8.4.1. Fase de ejecución

Instalaciones auxiliares y acopios temporales

La ocupación del suelo, así como la alteración de sus condiciones edáficas y afección a la cubierta vegetal son los principales impactos sobre el medio derivados de dichas estructuras y acciones durante el periodo de obras. Los paneles solares se localizan mayoritariamente sobre parcelas agrícolas, reduciéndose de esta manera las afecciones sobre la vegetación natural presente en el entorno. La zona de acopios se localiza en la superficie destinada a instalaciones auxiliares.

Tráfico de maquinaria y transporte de materiales

La actividad de la maquinaria de obra y el tráfico pesado producirán un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno.

El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afección sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos.

También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Desbroce de la vegetación y movimientos de tierra

Se realizarán los trabajos necesarios para:

- Construcción de zanjas.
- Adecuación de pistas y accesos.
- Cimentaciones de los paneles solares y transformadores.
- Cimentaciones de apoyos.
- Explanación de superficie.
- Explanaciones de las instalaciones auxiliares.

Estas acciones afectan principalmente a la vegetación y los biotopos asociados (destrucción directa e impactos indirectos por depósito de polvo sobre la misma), a la fauna (destrucción de hábitat y molestias por ruido y presencia de maquinaria), calidad atmosférica (generación de nubes de polvo), suelo y aguas (por ocupación, compactación, erosión, alteración del perfil y contaminación del suelo y, por tanto, la alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas).

Viales de acceso y viales interiores

Se producirá una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afección directa a la vegetación por el efecto del

desbroce, así como indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar, afección sobre la fauna al destruirse los hábitat existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes, un aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

Instalación de los paneles solares

La instalación de los paneles solares incluye las siguientes acciones:

- Transporte y depósito de elementos.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje de elementos.

Se produce una generación de residuos que deben ser convenientemente gestionados, así como molestias sobre la fauna por el incremento de ruido, maquinaria y operarios.

Desvío de servicios e infraestructuras

Durante las obras podría ser necesario el desvío provisional y posterior reposición de diversos servicios que pudieran verse afectados.

Consumo de recursos y demanda de mano de obra

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones del proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario, del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona.

Se debe señalar que todas las acciones llevadas a cabo durante la fase de obras alteran las condiciones paisajísticas existentes.

8.4.2. Fase de explotación

Presencia del parque fotovoltaico

El impacto principal es la intrusión de dos elementos antrópicos en el paisaje disminuyendo la calidad de este. El funcionamiento del parque supone un efecto beneficioso a nivel económico sobre la población y/o el ayuntamiento del municipio en el que se construye por el aumento de la renta, creación de empleo directo e indirecto, etc.

Funcionamiento del parque fotovoltaico

La presencia de los paneles solares será el efecto negativo más importante derivado de la actividad del parque.

Presencia de las infraestructuras de evacuación

El impacto principal es la intrusión de dos elementos antrópicos en el paisaje disminuyendo la calidad de este. El funcionamiento del parque fotovoltaico y su línea de media tensión supone un efecto beneficioso a nivel económico sobre la población y/o el ayuntamiento del municipio en el que se construye por el aumento de la renta, creación de empleo directo e indirecto, etc.

Funcionamiento de las infraestructuras de evacuación

- Ocupación de terreno.
- Presencia de tendido eléctrico.
- Acabado de caminos y terraplenes.
- Emisión de ruido (efecto corona).
- Generación de campos eléctricos y magnéticos.
- Mantenimiento de equipos

Operaciones de mantenimiento

El uso de las pistas será necesario para acceder a las instalaciones y realizar el mantenimiento de esta durante la fase de explotación, pudiendo producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden a la planta), así como el depósito del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá

contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (residuos, aceites usados, etc.).

Producción de Energía Renovable

La energía solar tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.

Operaciones de mantenimiento

El uso de las pistas será necesario para acceder al parque y realizar el mantenimiento de esta durante la fase de explotación, pudiendo producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden a la planta), así como el depósito del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (residuos, aceites usados, etc.).

8.4.3. Fase de desmantelamiento:

Desmantelamiento del parque fotovoltaico

Al finalizar la vida útil del parque fotovoltaico, se procederá al desmantelamiento de este. Para ello, se desmantelarán los paneles solares, siendo necesario para ello disponer de maquinaria de obra pesada, la cual producirá molestias a la fauna del entorno y producirá el depósito de polvo en la vegetación natural circundante a la zona de actuación.

Desmantelamiento de la red eléctrica de media tensión

La red de media tensión soterrada será desmantelada. Los materiales que conforman actualmente estas líneas eléctricas permiten su reutilización o reciclaje, disminuyéndose de esta manera la cantidad de residuos generados que deben ser depositados en vertederos autorizados.

Desmantelamiento de la red de caminos

Los caminos que ya no tengan utilidad tras el desmantelamiento del parque fotovoltaico, como por ejemplo para la extinción de incendios, deberán ser eliminados y restituidos los terrenos a su situación original mediante el adecuado plan de restauración.

8.5. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO

A continuación, se desglosan las principales acciones a desarrollar y sus impactos derivados sobre el medio:

8.5.1. Fase de ejecución

Instalaciones auxiliares y acopios temporales

La ocupación del suelo, así como la alteración de sus condiciones edáficas y afección a la cubierta vegetal son los principales impactos sobre el medio derivados de dichas estructuras y acciones durante el periodo de obras. Los paneles solares se localizan mayoritariamente sobre parcelas agrícolas, reduciéndose de esta manera las afecciones sobre la vegetación natural presente en el entorno. La zona de acopios se localiza en la superficie destinada a instalaciones auxiliares.

Tráfico de maquinaria y transporte de materiales

La actividad de la maquinaria de obra y el tráfico pesado producirán un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno.

El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afección sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos.

También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Desbroce de la vegetación y movimientos de tierra

Se realizarán los trabajos necesarios para:

- Construcción de zanjas.
- Adecuación de pistas y accesos.
- Cimentaciones de los paneles solares y transformadores.
- Cimentaciones de casetas.
- Explanación de superficie.
- Explanaciones de las instalaciones auxiliares.

Estas acciones afectan principalmente a la vegetación y los biotopos asociados (destrucción directa e impactos indirectos por depósito de polvo sobre la misma), a la fauna (destrucción de hábitat y molestias por ruido y presencia de maquinaria), calidad atmosférica (generación de nubes de polvo), suelo y aguas (por ocupación, compactación, erosión, alteración del perfil y contaminación del suelo y, por tanto, la alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas).

Viales de acceso y viales interiores

Se producirá una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afección directa a la vegetación por el efecto del desbroce, así como indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar, afección sobre la fauna al destruirse los hábitat existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes, un aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

Instalación de los paneles solares

La instalación de los paneles solares incluye las siguientes acciones:

- Transporte y depósito de elementos.

- Desembalaje, ensamblaje o montaje de elementos.

Se produce una generación de residuos que deben ser convenientemente gestionados, así como molestias sobre la fauna por el incremento de ruido, maquinaria y operarios.

Desvío de servicios e infraestructuras

Durante las obras podría ser necesario el desvío provisional y posterior reposición de diversos servicios que pudieran verse afectados.

Consumo de recursos y demanda de mano de obra

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones del proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario, del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona.

Se debe señalar que todas las acciones llevadas a cabo durante la fase de obras alteran las condiciones paisajísticas existentes.

8.5.2. Fase de explotación

Presencia del parque fotovoltaico

El impacto principal es la intrusión de dos elementos antrópicos en el paisaje disminuyendo la calidad de este. El funcionamiento del parque supone un efecto beneficioso a nivel económico sobre la población y/o el ayuntamiento del municipio en el que se construye por el aumento de la renta, creación de empleo directo e indirecto, etc.

Funcionamiento del parque fotovoltaico

La presencia de los paneles solares será el efecto negativo más importante derivado de la actividad del parque.

Presencia de las infraestructuras de evacuación

El impacto principal es la intrusión de dos elementos antrópicos en el paisaje disminuyendo la calidad de este. El funcionamiento del parque fotovoltaico y su línea de media tensión supone un efecto beneficioso a nivel económico sobre la población y/o el ayuntamiento del municipio en el que se construye por el aumento de la renta, creación de empleo directo e indirecto, etc.

Funcionamiento de las infraestructuras de evacuación

- Ocupación de terreno.
- Presencia de tendido eléctrico.
- Acabado de caminos y terraplenes.
- Emisión de ruido (efecto corona).
- Generación de campos eléctricos y magnéticos.
- Mantenimiento de equipos

Operaciones de mantenimiento

El uso de las pistas será necesario para acceder a las instalaciones y realizar el mantenimiento de esta durante la fase de explotación, pudiendo producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden a la planta), así como el depósito del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (residuos, aceites usados, etc.).

Producción de Energía Renovable

La energía solar tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.

Operaciones de mantenimiento

El uso de las pistas será necesario para acceder al parque y realizar el mantenimiento de esta durante la fase de explotación, pudiendo producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden a la planta), así como el depósito del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (residuos, aceites usados, etc.).

8.5.3. Fase de desmantelamiento:

Desmantelamiento del parque fotovoltaico

Al finalizar la vida útil del parque fotovoltaico, se procederá al desmantelamiento de este. Para ello, se desmantelarán los paneles solares, siendo necesario para ello disponer de maquinaria de obra pesada, la cual producirá molestias a la fauna del entorno y producirá el depósito de polvo en la vegetación natural circundante a la zona de actuación.

Desmantelamiento de la red eléctrica de media tensión

La red de media tensión soterrada será desmantelada. Los materiales que conforman actualmente estas líneas eléctricas permiten su reutilización o reciclaje, disminuyéndose de esta manera la cantidad de residuos generados que deben ser depositados en vertederos autorizados.

Desmantelamiento de la red de caminos

Los caminos que ya no tengan utilidad tras el desmantelamiento del parque fotovoltaico, como por ejemplo para la extinción de incendios, deberán ser eliminados y restituidos los terrenos a su situación original mediante el adecuado plan de restauración.

8.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos, se incluye una matriz de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Se han establecido tres tipos de relaciones posibles, representándose en la matriz con los siguientes símbolos:

--: Cuando el factor ambiental, aun formando parte de la caracterización del medio, no tiene relación con la acción generadora de impacto.

O: Cuando por la propia naturaleza de la acción del proyecto y las características del factor ambiental, no es previsible una alteración significativa.

X: Cuando existe una clara relación causa / efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio.

Estas relaciones son aplicadas a cada una de las fases de la ejecución del proyecto y a los aspectos intrínsecos de cada fase para obtener una matriz de identificación de impactos ambientales. En la siguiente tabla puede observarse esta matriz con esta información:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: CAUSA / EFECTO

		ATMÓSFERA		GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS			HIDROLOGÍA		VEGETACIÓN		FAUNA		FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		SOCIO-ECONOMÍA	PAISAJE	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO
	ACTIVIDADES CON INCIDENCIA AMBIENTAL	CONT. ACÚSTICA	EMISIÓN GASES Y PART.	MOV. TIERRAS	OCUPACIÓN DEL SUELO	COMPACTACIÓN, EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	DESTRUCCIÓN DIRECTA	DAÑOS INDIRECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE	ALTERACIÓN HÁBITAS FAUNÍSTICOS	MOLESTIAS SOBRE ESPECIES INTERÉS	HIC	ÁMBITO DE PROTECCIÓN ESPECIES CATALOGADAS			
FASE DE EJECUCIÓN	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	X
	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	X	X
	CONSUMO DE RECURSOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	X	--	--
FASE DE EXPLOTACIÓN	PRESENCIA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS	--	--	--	X	X	--	--	--	--	X	X	--	X	--	X	--
	USO DE VIALES Y ACCESOS A LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS	X	--	--	--	X	--	X	--	X	X	X	X	X	--	X	--
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	--	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	X	--	--
FASE DE DESMANTELAMIENTO		X	X	X	--	--	--	X	--	X	--	X	--	X	X	X	--

Tabla 35. Matriz de identificación de impactos.

8.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES

Una vez establecidas las relaciones entre las acciones del proyecto que pueden ser causantes de impacto ambiental y los distintos factores del medio susceptibles de ser afectados, excluyendo aquellos que no existen en el medio y aquellos sobre los que no se prevén efectos significativos, se pasa a describir y valorar los impactos que se consideran relevantes sobre cada factor ambiental.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural. Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

- **NATURALEZA:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.
- **INTENSIDAD:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **EXTENSIÓN:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **MOMENTO:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **PERSISTENCIA:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **REVERSIBILIDAD:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **SINERGIA:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **ACUMULACIÓN:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **EFFECTO:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **PERIODICIDAD:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **RECUPERABILIDAD:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **IMPORTANCIA:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

- En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características. Como se puede observar en dicha tabla, en cada uno de los impactos se valora el sinergismo y acumulación.

Impactos iniciales	
<p align="center">NATURALEZA (N)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carácter beneficioso +1 • Carácter perjudicial -1 	<p align="center">INTENSIDAD (IN)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja (menos del 20%) 1 • Media (entre el 20 y el 40%) 2 • Alta (entre el 40 y el 60%) 4 • Muy alta (entre el 60 y el 80%) 8 • Total (más del 80%) 12
<p align="center">EXTENSIÓN (EX)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntual (menos del 25%) 1 • Parcial (entre el 25 y el 50%) 2 • Extenso (entre el 50 y el 75%) 3 • Total (Más del 75%) 4 • Crítica (local pero en punto crítico) (>4) 	<p align="center">MOMENTO (MO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo plazo (más de 5 años) 1 • Medio plazo (entre 1 y 5 años) 2 • Inmediato (menos de 1 año) 4 • Crítico (corto plazo pero en momento crítico) (>4)
<p align="center">PERSISTENCIA (PE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fugaz (menos de 1 año) 1 • Temporal (entre 1 y 10 años) 2 • Permanente (más de 10 años) 4 	<p align="center">REVERSIBILIDAD (RV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo (menos de 1 año) 1 • Medio plazo (entre 1 y 10 años) 2 • Irreversibles (más de 10 años) 4
<p align="center">SINERGIAS (SI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin sinergismo (simple) 1 • Sinérgico 2 • Muy sinérgico 4 	<p align="center">ACUMULACIÓN (AC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple 1 • Acumulativo (Incremento progresivo) 4
<p align="center">EFECTO (EF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indirecto (secundario) 1 • Directo 4 	<p align="center">PERIODICIDAD (PR)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irregular o aperiódico y discontinuo 1 • Periódico 2 • Continuo 4
<p align="center">RECUPERABILIDAD (MC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperable de manera inmediata/prevenible 1 • Recuperable a medio plazo 2 • Mitigable (compensable o parcialmente recuperable) 4 • Irrecuperable 8 	<p align="center">IMPORTANCIA (I)</p> <p align="center">$I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$</p>

Tabla 36 Valoración de los impactos



En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

Si "I" es positivo, **IMPACTO POSITIVO**

Si "I" es **NEGATIVO** y

- menor de 25, **IMPACTO COMPATIBLE**
- entre 25 y 50, **IMPACTO MODERADO**
- entre 50 y 75, **IMPACTO SEVERO**
- mayor de 75, **IMPACTO CRÍTICO**

Siendo:

IMPACTO POSITIVO: El que genera beneficios al entorno afectado.

IMPACTO COMPATIBLE: Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.

IMPACTO MODERADO: Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas)
- Coste económico bajo
- Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones inciviles tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo estimado en 5 años)

IMPACTO SEVERO: Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:



- Técnicamente complejas
- Coste económico elevado
- Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 5 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo inferior a 5 años)

IMPACTO CRÍTICO: Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

Se describen en este apartado los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionará sobre los recursos naturales y culturales por los parques fotovoltaicos.

Se han identificado y evaluado los efectos previsibles sobre recursos naturales y culturales sobre los que exista una clara relación causa/efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con los parques fotovoltaicos.

La valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los **efectos sinérgicos y acumulativos**, ya que se considera que debe ser evaluado juntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

Los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán serán los que se describen a continuación, diferenciándose entre los que se generen durante la fase de ejecución de los que se causen en la fase de explotación.

8.8. IMPACTOS EN FASE DE EJECUCIÓN

8.8.1. Calidad atmosférica

8.8.1.1. Contaminación acústica

Generalmente, las afecciones por el incremento de los niveles de ruido constituyen una de las principales causas de malestar social y de rechazo de la actividad que lo genera por parte de la población afectada.

Durante los trabajos de construcción del parque fotovoltaico (implantación de los paneles solares, ejecución de zanjas, construcción de transformadores, etc.) se generará impacto acústico por el trasiego de maquinaria pesada, desbroce y despeje de la vegetación que se desarrolla en los márgenes de las parcelas agrícolas y caminos y las zonas de matorral, movimiento de tierras, carga y descarga de materiales de obra, etc. No obstante, teniendo en cuenta las características del proyecto y las necesidades de funcionamiento de maquinaria pesada para llevar a cabo la construcción del parque fotovoltaico, se considera que no se emitirán niveles de ruido significativos.

Para valorar el ruido generado por la construcción del parque fotovoltaico, es necesario tener en cuenta las poblaciones más próximas a la zona. En este caso la ejecución del proyecto se ubica a una distancia de más de 2 kilómetros desde San Mateo de Gállego.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-30

Tabla 37. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la contaminación acústica

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.2. Emisión de gases y partículas

Durante la fase de ejecución del parque fotovoltaico (implantación de los paneles solares, construcción de la red eléctrica, etc.), se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de partículas en suspensión (polvo) y emisión de partículas y contaminantes de combustión sobre todo debido al uso de la maquinaria y las tareas de desbroce, carga, transporte y descarga de los materiales de obra, etc.

Además de estas afecciones, se pueden producir otra serie de impactos indirectos por la citada contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de ejecución del parque fotovoltaico, cesando con la finalización de esta fase. No obstante, mientras se construyan los parques, la inexistencia de cobertura en el terreno y la existencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de circulación de vehículos.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-30

Tabla 38. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la emisión de gases y partículas

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3. Geología, geomorfología y suelos

8.8.1.3.1. Movimiento de tierras

El principal efecto sobre la geología y geomorfología deriva de los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo la construcción del parque fotovoltaico (implantación de los paneles solares, construcción de la red eléctrica, etc.) y la introducción de formas artificiales de relieve.

En este caso, los movimientos de tierras se ejecutarán al inicio de la fase de ejecución para realizar el acondicionamiento del terreno, previamente a la instalación de los paneles solares y excavaciones para la instalación de las conexiones eléctricas. No obstante, teniendo en cuenta las características del proyecto, así como la orografía, se considera que los movimientos de tierra a realizar en la fase de obras no son significativos, y en cualquier caso primará el criterio de compensación, para que los volúmenes de tierras generados en la excavación sean posteriormente valorizados en la propia obra.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	2	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-28

Tabla 39. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los movimientos de tierras



Se obtiene un valor para la importancia de -28, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3.2. Ocupación del suelo

Otras afecciones sobre este factor ambiental derivan de la ocupación del suelo para llevar a cabo la construcción del parque fotovoltaico (zonas para la instalación de los paneles solares, red eléctrica, transformadores, etc.), ya que supone el cambio de uso actual del suelo, principalmente agrícola, y en menor medida, terreno forestal.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	3	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-31

Tabla 40. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la ocupación del suelo

Se obtiene un valor para la importancia de -31, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3.3. Compactación, erosión y contaminación del suelo

Otras afecciones se derivan de la compactación del suelo por el tránsito de la maquinaria que llevará a cabo la construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas, modificando la permeabilidad y aireación de las superficies sobre la que se asentará el proyecto.

Por otra parte, no se considera que se puedan producir procesos de erosión edáfica significativos debido a la escasa pendiente que presentan los terrenos sobre los que se construirá los parques fotovoltaicos.

Asimismo, existe el riesgo de contaminación del suelo por vertidos accidentales procedentes de la maquinaria durante los trabajos de construcción y la inadecuada gestión de los residuos generados, que podría originar una alteración significativa de las propiedades edáficas.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	4	AC	4
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-30

Tabla 41. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la compactación, erosión y contaminación del suelo

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**, por lo que se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizarlo.

8.8.1.3.4. Hidrología

8.8.1.3.4.1. Alteración de la escorrentía superficial

Durante la fase de ejecución del parque fotovoltaico se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el medio, como desbroces de vegetación, movimientos de tierras, etc., que producirán una modificación del terreno, dando lugar a un cambio en las condiciones de escorrentía. No obstante, ya se ha indicado anteriormente que la actuación no afectará a ningún cauce natural. La configuración y poligonales de los parques se han definido evitando actuar en las zonas de



barrancos, por lo que se descartan afecciones sobre los mismos más allá de su ocupación temporal durante la ejecución de las obras.

Se considera que la construcción de los parques y sus infraestructuras asociadas no producirán afecciones significativas sobre las aguas subterráneas, al no localizarse sobre ninguna Unidad Hidrogeológica.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-19

Tabla 42. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la alteración de la escorrentía superficial

Se obtiene un valor para la importancia de -19, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.3.4.2. Contaminación de las aguas

El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en momentos en los que existan escorrentías.

No obstante, teniendo en cuenta la distancia a la que se encuentra el cauce natural más próximo, así como la inexistencia de Unidad Hidrogeológica, no se prevé que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 43. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la contaminación de aguas

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.3.5. Vegetación

8.8.1.3.5.1. Destrucción directa

Como se ha indicado anteriormente, la construcción del parque fotovoltaico se localizará principalmente sobre parcelas agrícolas.

No se afectará el hábitat de interés comunitario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)" y 1,5 ha con el hábitat 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*".

En cuanto a la flora catalogada, ya se ha indicado anteriormente que según las coberturas disponibles en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) no existen especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como "de interés especial".

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-23

Tabla 44. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la destrucción directa de vegetación

Se obtiene un valor para la importancia de -23, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**. Por ello se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3.5.2. Daños indirectos sobre la vegetación circundante

Se producirá cierta degradación de la vegetación circundante que se desarrolla en los márgenes de las parcelas agrícolas, caminos, así como en las zonas de matorral presentes en el entorno, como consecuencia de los trabajos relacionados con el transporte del material de obra, movimientos de tierra, etc., los cuales suponen la emisión de partículas en suspensión (polvo), que se depositarán en las masas de vegetación más cercanas. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán de poca importancia, ya que se deberán respetar los niveles de emisión de gases y ruidos establecidos en las normas técnicas.

Los hábitats 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)" y 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*", así como la vegetación del entorno de las obras, se verán afectados indirectamente por la deposición de polvo en la superficie foliar de las plantas, reduciendo la capacidad para realizar la fotosíntesis.

Asimismo, se puede dañar la vegetación arbustiva y herbácea más próxima o alterar las condiciones en las que se desarrollan las plantas, por compactación de suelos, movimiento de tierras, deterioro de la zona radicular, etc.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	4
EF	4	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-30

Tabla 45. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los daños indirectos sobre la vegetación circundante

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, reducir dicho impacto hasta considerarse como compatible.

8.8.1.3.6. Fauna

8.8.1.3.6.1. Alteración de hábitats faunísticos

Uno de los efectos más significativos sobre la fauna será la destrucción directa de hábitats por la eliminación de la vegetación del área a ocupar, que, en este caso, se centrará en terrenos agrícolas y en menor medida vegetación forestal.

Se producirá, por tanto, un cambio en el uso del territorio por las especies. Aquellas especies con capacidad de desplazamiento (aves y mamíferos de tamaño medio), establecerán en otros lugares las zonas funcionales perdidas por destrucción de vegetación, mientras que aquella fauna con baja movilidad, como pequeños mamíferos, reptiles o anfibios podrán ser los más afectados si no son capaces de restablecer sus dominios vitales (para alimentación, cría o cobijo) en zonas más o menos próximas a la actuación.

Por otro lado, en caso de producirse vertidos accidentales de sustancias contaminantes durante el desarrollo de los trabajos de construcción, éstos podrán alterar sustancialmente las condiciones de suelos, sustento de toda actividad biótica.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	4
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-37

Tabla 46. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la alteración de hábitats faunísticos

Se obtiene un valor para la importancia de -37, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3.6.2. Molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada, así como los trabajos a realizar (desbroces, movimientos de tierras, etc.), van a provocar un incremento del nivel sonoro durante la ejecución del proyecto, así como un aumento en la frecuentación de la zona, lo que causará molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva. En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas **especies** por **habitación**, debido a la actividad agrícola actual en la zona de proyecto.

El ámbito donde se desarrolla el proyecto es hábitat potencial de especies esteparias. El proyecto se localiza dentro de un área de nidificación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y

con presencia en la zona, de ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) y alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*).

La zona es también hábitat potencial de cría de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y es usada como zona de campeo para conseguir alimento por esta y otras rapaces como águila real (*Aquila chrysaetos*), milano negro (*Milvus migrans*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*). También hay presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*) dada la proximidad de explotaciones ganaderas.

Se prevé que con el aumento del tránsito de vehículos debido a dichas obras de construcción haya un considerable aumento en el riesgo de atropello de animales, principalmente de especies cuya actividad sea diurna.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	4
EX	2	MO	4
PE	4	RV	4
SI	2	AC	4
EF	4	PR	4
MC	4	IMPORTANCIA	-46

Tabla 47. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a las molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés

Se obtiene un valor para la importancia de -46, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.



8.8.1.3.7. Figuras de protección ambiental

8.8.1.3.7.1. Afección a los Hábitats de Interés Comunitario

Los paneles solares se localizan casi en su totalidad sobre campos de cultivo, sin afectar vegetación natural inventariada como el hábitat de interés comunitario 1520* "Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)"

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-23

Tabla 48. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los hábitats de interés comunitario

Se obtiene un valor para la importancia de -23, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**, por lo que es necesaria la aplicación de las medidas preventivas y correctoras oportunas para la minimización de las posibles afecciones.

8.8.1.3.7.2. Afección a Planes de Gestión de Especies

Como se ha indicado anteriormente, el proyecto se localiza dentro del ámbito del Plan de Conservación del cernícalo primilla y cerca los primillares identificados en el estudio de Avifauna por lo que la ejecución del proyecto supondrá la reducción del área de campeo y de caza de esta ave. También se encuentra en áreas cartografiadas como de interés de las aves esteparias y de la alondra ricotí.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	4
EX	3	MO	4
PE	4	RV	2
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-44

Tabla 49. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los ámbitos de protección de especies catalogadas

Se obtiene un valor para la importancia de -44, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**, por lo que es necesaria la aplicación de las medidas preventivas y correctoras oportunas para la minimización de las posibles afecciones sobre estas especies.

8.8.1.3.8. Medio Socioeconómico

8.8.1.3.8.1. Población

La ejecución del proyecto producirá una afección a los usos actuales del suelo (principalmente agrícolas), produciendo un cambio por el movimiento de maquinaria, movimientos de tierras y, en general, por la instalación de los paneles solares. Además, se provocarán, como consecuencia del aumento del tráfico, molestias temporales en los caminos agrícolas que discurren por el entorno de la obra.

También se producirá un deterioro temporal de las características ambientales en relación con la salud, tales como incremento de polvo en suspensión, incrementos del nivel sonoro y de la contaminación, debida a humos emitidos por la maquinaria, si bien, como ya se ha comentado, la población más próxima es San Mateo de Gállego a más de 2km. Teniendo en cuenta esta distancia, se considera que los habitantes no sufrirán molestias por los trabajos de construcción.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	4	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-30

Tabla 50. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la Población

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**, por lo que será necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones sobre el medio.

8.8.1.3.8.2. Empleo e Inversiones

Durante la fase de ejecución de la planta fotovoltaica, se necesitarán maquinaria y material de obra que normalmente procederán de las inmediaciones, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona.

El desarrollo del proyecto tiene así un impacto directo en el número de puestos de trabajo. Se estima que los empleos generados directamente se ubicarán en más de 60 personas durante la construcción, tanto en puestos directos como indirectos, más de 50 personas durante el montaje y 5 personas para años sucesivos en explotación.

La mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se promueve la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de ejecución, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá

positivamente en la economía local. Se producirá un incremento de la contratación de servicios de mantenimientos técnicos y de servicios lógicos.

El incremento de la potencia instalada de generación eléctrica renovable produce un aumento de la contribución del sector renovable al PIB de la Comarca, la Comunidad Autónoma y al Estado. Asimismo, se produce un incremento en la competitividad en costes que dinamiza el sector y un incremento de las economías de escalas operacionales para los promotores en el conjunto del Nudo.

Por otra parte, se genera una inversión importante en equipos, construcción y medios de transporte asociados a cada una de las fases del proyecto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	1	IN	4
EX	3	MO	2
PE	1	RV	2
SI	4	AC	4
EF	1	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	38

Tabla 51. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al Empleo e Inversiones

Se obtiene un valor para la importancia de +38, por tanto, se califica el **impacto** como **POSITIVO**, por lo que no será necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

8.8.1.3.9. Paisaje

Durante la fase de obras, las zonas en las que se esté actuando (movimientos de tierra y desbroce de la vegetación) presentarán un aspecto que a la vista de un observador externo serán percibidas de manera negativa (se modifican los colores), al igual que la zona de instalaciones auxiliares que será entendida como un elemento extraño (introducción de elementos entrópicos).



Dichas acciones junto con el trasiego de maquinaria y personal de obra y la presencia de elementos constructivos de gran tamaño (grúas), supondrán una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter temporal mientras duren las obras.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	-31

Tabla 52. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al paisaje

Se obtiene un valor para la importancia de -31, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.3.10. Patrimonio Cultural

En este apartado se identifican las incidencias que el proyecto pudiera tener sobre los recursos culturales y zonas de interés que se encuentran en el ámbito del proyecto.

La fase de ejecución de cualquier tipo de infraestructura que conlleve la modificación de la topografía actual puede suponer un impacto sobre eventuales recursos culturales cada vez que el movimiento de tierras suponga la destrucción o alteración de bienes integrantes del patrimonio histórico.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	1	MO	4
PE	2	RV	4
SI	1	AC	1
EF	4	PR	4
MC	4	IMPORTANCIA	-32

Tabla 53. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al Patrimonio Cultural

Se obtiene un valor para la importancia de -32, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, reducir dicho impacto hasta considerarse como compatible.

8.8.1.4. IMPACTOS EN FASE DE EJECUCIÓN

8.8.1.4.1. Calidad atmosférica

8.8.1.4.1.1. Contaminación acústica

Durante la fase de explotación del parque fotovoltaico será necesario realizar labores de mantenimiento y reparación en los elementos que forman las placas solares, la red eléctrica y transformadores, suponiendo un incremento de los niveles sonoros por el tránsito de vehículos y presencia de operarios, si bien, dado el carácter puntual de estas actuaciones y la magnitud de estas, se consideran no significativas.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 54. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la contaminación acústica

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.4.1.2. Emisión de gases y partículas

La producción de energía a partir del funcionamiento del parque fotovoltaico reducirá la emisión de gases contaminantes como el CO₂, NO_x y SO₂, que supone la generación de dicha energía mediante otras fuentes no renovables (como por ejemplo la energía térmica), siendo un factor de lucha contra el cambio climático que contribuye a lograr los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París.

No obstante, se producirán emisiones de partículas en suspensión (polvo) y gases procedentes de los vehículos que accedan a los parques fotovoltaicos con motivo del mantenimiento de esta, si bien, el tránsito de vehículos para esos fines será puntual, por lo que el incremento de emisiones será prácticamente despreciable.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:



Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	+1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	+13

Tabla 55. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la emisión de gases y partículas

Se considera de manera global un **impacto POSITIVO**, por lo que no es necesario acometer medidas preventivas o correctoras.

8.8.1.4.2. Geología, geomorfología y suelos

8.8.1.4.2.1. Ocupación del suelo

La ocupación del suelo constituye la principal afección que se deriva de la fase de funcionamiento del parque fotovoltaico, ya que las infraestructuras construidas han modificado los usos de suelo existentes previamente.

En la fase de explotación, la ocupación del suelo será debida a la existencia del parque fotovoltaico (paneles solares, centros de transformación y viales), ya que el resto de las superficies afectadas durante la construcción del proyecto, incluidas las zanjas de la red eléctrica, serán restauradas a la finalización de las obras.

Durante la fase de ejecución, se realizarán movimientos de tierras y/o acondicionamientos en casi toda la superficie interior al vallado perimetral de los parques. Está previsto como medida correctora para la fauna, que una vez ejecutadas todas las infraestructuras, se realice un labrado y siembra en toda la superficie interior de los parques no ocupada, con el fin de que proliferen la vegetación natural en su interior, por tanto, en términos de ocupación en la fase de explotación, se consideran únicamente aquellas superficies ocupadas permanentemente por las distintas



infraestructuras (paneles solares, transformadores y viales interiores), ya que el resto de superficies en el interior del vallado, obtendrán un grado de naturalidad con la siembra.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-23

Tabla 56. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la ocupación de suelo

Se obtiene un valor para la importancia de -23, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.4.2.2. Compactación, erosión y contaminación del suelo

Otras afecciones provienen de la compactación del suelo por el tránsito de los vehículos de mantenimiento del parque fotovoltaico, si bien, teniendo en cuenta el carácter puntual de estas actuaciones y que el tránsito se restringirá a los viales existentes, se considera una afección no significativa.

También existe la posibilidad de contaminación del suelo por vertidos accidentales durante las tareas de mantenimiento de dichos parques (aceites usados y residuos peligrosos que puedan generar vehículos de mantenimiento, paneles solares y demás infraestructuras), que podría originar una alteración significativa de las propiedades edáficas.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-23

Tabla 57. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la compactación, erosión y contaminación del suelo

Se obtiene un valor para la importancia de -23, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**. A pesar de tratarse de un impacto compatible, se aplicarán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones sobre el medio.

8.8.1.4.3. Hidrología

8.8.1.4.3.1. Contaminación de las aguas

El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de los vehículos de mantenimiento del parque fotovoltaico puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales.

No obstante, y como ya se ha indicado anteriormente, teniendo en cuenta la distancia a la que se encuentra el cauce natural permanente más próximo, así como la inexistencia de Unidad Hidrogeológica, no se prevé que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 58. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la contaminación de aguas

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.4.4. Vegetación

8.8.1.4.4.1. Daños indirectos sobre la vegetación circundante

La circulación de los vehículos de mantenimiento del parque fotovoltaico puede producir afecciones indirectas sobre la vegetación natural presente en el entorno, concretamente el depósito de polvo sobre las plantas.

No obstante, teniendo en cuenta el carácter puntual de la circulación de los vehículos, se considera que no supondrá una afección significativa sobre la vegetación natural del entorno.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	2
SI	2	AC	1
EF	1	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-19

Tabla 59. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a los daños indirectos sobre la vegetación circundante

Se obtiene un valor para la importancia de -19, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.4.5. Fauna

8.8.1.4.5.1. Alteración de hábitats faunísticos

La presencia y el funcionamiento del parque fotovoltaico supone el cambio de uso del suelo, generando un hábitat con una escasa capacidad de acogida de fauna, por lo que se produce una merma de las zonas de campeo y alimentación utilizadas por la fauna local. No obstante, conviene recordar que las placas solares se localizarán principalmente sobre parcelas agrícolas actualmente en explotación.

Este impacto tendrá una afección inferior a la producida en fase de ejecución, ya que la fauna que ocupaba las superficies incluidas en la construcción del parque fotovoltaico se habrá desplazado a zonas más favorables, además de que se habrán restaurado aquellas superficies que no vayan a ser funcionales en periodo de explotación.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	1
PE	4	RV	4
SI	2	AC	4
EF	4	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	-35

Tabla 60. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la alteración de hábitats faunísticos

Se obtiene un valor para la importancia de -35, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.4.6. Molestias producidas sobre las especies de interés

Uno de los principales impactos del parque fotovoltaico sobre la fauna es la pérdida de hábitat de cría, alimentación y refugio, especialmente sobre las especies esteparias, dado el carácter eminentemente estepario del entorno, aunque también de algunas rapaces que utilizan la zona como área de campeo. El cambio de uso del suelo genera un hábitat con una escasa capacidad de acogida de fauna, por lo que se produce una merma de las zonas de campeo, reproducción y alimentación utilizadas por la fauna local.

Este impacto tendrá una afección inferior a la producida en fase de ejecución, ya que la fauna que ocupaba las superficies incluidas en el parque fotovoltaico se habrá desplazado a zonas más favorables, además de que se habrán restaurado aquellas superficies que no vayan a ser funcionales en periodo de explotación. En la zona de estudio, la biodiversidad de especies con valores ambientales destacados es notable, existiendo territorios reproductores cercanos de cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega y sisón, entre otras.

Las molestias que se pueden producir en periodo de explotación por la presencia de operarios y vehículos cuando se realicen tareas de mantenimiento o reparación de las infraestructuras, se

consideran insignificantes, teniendo en cuenta la baja frecuencia con la que será necesaria la presencia de personal en la zona, que tendrá un impacto similar al producido por el tránsito y presencia de vehículos de agricultores y ganaderos de la zona.

La matriz de impacto que se presenta a continuación hace referencia a los impactos que pueden sufrir las especies que se han detectado con un mayor riesgo, ya que de esta forma se sobreestima la valoración para el resto de especie con menores riesgos.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	1	RV	2
SI	2	AC	4
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-28

Tabla 61. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a las molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés

Se obtiene un valor para la importancia de -28, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.5. Figuras de protección ambiental

8.8.1.5.1. Afección a los Hábitats de Interés Comunitario

La vegetación natural que se desarrolla en el entorno de la planta fotovoltaica se encuentra inventariada como hábitats de interés comunitario prioritario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)" y 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*".



Teniendo en cuenta los trabajos de mantenimiento previstos durante la explotación de la planta fotovoltaica, incluyendo la circulación puntual de los vehículos del personal, se considera que no se producirán afecciones significativas sobre dichos hábitats.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	4	RV	2
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-17

Tabla 62. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a los hábitats de interés comunitario

Se obtiene un valor para la importancia de -17, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.5.2. Afección a Planes de Gestión de Especies

Durante la fase de explotación, debido principalmente a la presencia de los paneles solares, se producirá una disminución del hábitat potencial favorable para el cernícalo primilla.

Tanto los parques como las líneas conjuntas de evacuación se ubican en una zona dominada por cultivos agrícolas y zonas de matorral mediterráneo con gran concentración de avifauna esteparia, destacando la avutarda, cernícalo primilla, ganga, ortega o sisón, que verán disminuido su hábitat potencial en una zona utilizada para la reproducción, cría y alimentación de estas especies.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	3	MO	4
PE	4	RV	4
SI	2	AC	4
EF	4	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	-40

Tabla 63. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a los ámbitos de protección de especies catalogadas

Se obtiene un valor para la importancia de -40, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**, por lo que es necesaria la aplicación de las medidas preventivas y correctoras oportunas para la minimización de las posibles afecciones sobre esta especie.

8.8.1.5.3. Medio Socioeconómico

8.8.1.5.3.1. Población

Durante la vigencia de la explotación del parque fotovoltaico se necesitarán técnicos especializados que, en la medida de lo posible, procederán de las inmediaciones de la zona de proyecto.

Además, la explotación de la planta fotovoltaica para la generación de energía eléctrica reducirá las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera procedentes de otras fuentes no renovables.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica se producirá un impacto beneficioso sobre el medio socioeconómico.



Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	+1	IN	4
EX	3	MO	1
PE	4	RV	1
SI	4	AC	1
EF	1	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	36

Tabla 64. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la Población

Se considera de manera global un **impacto positivo**, por lo que no es necesario acometer medidas preventivas o correctoras.

8.8.1.5.3.2. Empleo e Inversiones

Durante la fase de ejecución de la planta fotovoltaica, se necesitarán maquinaria y material de obra que normalmente procederán de las inmediaciones, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona.

El desarrollo del proyecto tiene así un impacto directo en el número de puestos de trabajo. Se estima que los empleos generados directamente se ubicarán en más de 60 personas durante la construcción, tanto en puestos directos como indirectos, más de 50 personas durante el montaje y 5 personas para años sucesivos en explotación.

La mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se promueve la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de ejecución, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá

positivamente en la economía local. Se producirá un incremento de la contratación de servicios de mantenimientos técnicos y de servicios lógicos.

El incremento de la potencia instalada de generación eléctrica renovable produce un aumento de la contribución del sector renovable al PIB de la Comarca, la Comunidad Autónoma y al Estado. Asimismo, se produce un incremento en la competitividad en costes que dinamiza el sector y un incremento de las economías de escalas operacionales para los promotores en el conjunto del Nudo.

Por otra parte, se genera una inversión importante en equipos, construcción y medios de transporte asociados a cada una de las fases del proyecto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	+1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	1	RV	2
SI	4	AC	4
EF	1	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	30

Tabla 65. Valoración de impacto en fase de explotación respecto al Empleo e Inversiones

Se obtiene un valor para la importancia de +30, por tanto, se califica el **impacto** como **POSITIVO**, por lo que no será necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

8.8.1.5.4. Paisaje

La circulación de los vehículos de mantenimiento del parque fotovoltaico supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

La presencia de los paneles solares supone la introducción de elementos artificiales en el paisaje, aunque su localización en un entorno agrícola y con otras infraestructuras similares existentes, produce una depreciación del paisaje mínima.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	4	RV	4
SI	2	AC	4
EF	4	PR	4
MC	4	IMPORTANCIA	-38

Tabla 66. Valoración de impacto en fase de explotación respecto al paisaje

Se obtiene un valor para la importancia de -38, por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.6. IMPACTOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

8.8.1.6.1. Calidad atmosférica

8.8.1.6.1.1. Contaminación acústica

Durante la fase de desmantelamiento del parque fotovoltaico se producirá un incremento del nivel sonoro presente en el entorno como consecuencia de la actividad de la maquinaria encargada de estos trabajos. Teniendo en cuenta la distancia a la que se localiza el núcleo de población más próximo, no se prevé que los vecinos puedan sufrir molestias acústicas por las obras de desmantelamiento. Por ello, se considera que la afección que se produzca será similar a la generada durante la fase de ejecución del proyecto.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-30

Tabla 67. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la contaminación acústica

Se obtiene un valor para la importancia de -30. Por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.6.1.2. Emisión de gases y partículas

Durante la fase de desmantelamiento del parque fotovoltaico (desmantelamiento de los paneles solares, centros de transformación, red eléctrica subterránea, etc.), se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de partículas en suspensión (polvo) y emisión de partículas y contaminantes de combustión sobre todo debido al uso de la maquinaria de obra pesada y las tareas de carga, transporte de las infraestructuras, etc.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-30

Tabla 68. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la emisión de gases y partículas

Se obtiene un valor para la importancia de -30, por lo que se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.6.2. Geología, geomorfología y suelos

8.8.1.6.2.1. Movimiento de tierras

Los movimientos de tierras durante la fase de desmantelamiento se producirán como consecuencia de la excavación de las zanjas para la retirada de la red eléctrica subterránea, desmantelamiento de las cimentaciones de los paneles solares y de los caminos que carezcan de utilidad. Una vez retiradas todas las infraestructuras se procederá a la restitución de los terrenos a su situación original, es decir, previamente a la construcción de los parques.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	4
PE	1	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	2	IMPORTANCIA	-27

Tabla 69. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a los movimientos de tierras

Se obtiene un valor para la importancia de -27, por lo que se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.6.3. Hidrología

8.8.1.6.3.1. Contaminación de las aguas

Al igual que sucedía en la fase de ejecución, el derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en momentos en los que existan escorrentías.

Como ya se ha indicado anteriormente, considerando la distancia a los cauces naturales más cercanos y la inexistencia de Unidad Hidrogeológica, no se prevén afecciones. En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 70. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la contaminación de aguas

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por tanto, se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.6.4. Vegetación

8.8.1.6.4.1. Daños indirectos sobre la vegetación circundante

Como consecuencia de la actividad de la maquinaria de obra pesada (circulación de esta, desmontaje, carga y transporte de las infraestructuras, etc.), se producirá la emisión de partículas en suspensión (polvo), que se depositarán en las masas de vegetación más cercanas, pudiendo crear una película de polvo que dificulte el proceso de fotosíntesis en las plantas.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán de poca importancia o nulas, debido a la sustitución de los motores de combustión por eléctricos u otras alternativas no contaminantes. Respecto al ruido generada por la maquinaria, esta deberá estar entre los límites que establezca la normativa vigente al respecto.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	4
EF	2	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-25

Tabla 71. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a los daños indirectos sobre la vegetación circundante

Se obtiene un valor para la importancia de -25, por lo que se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, reducir dicho impacto hasta considerarse como compatible.

8.8.1.6.5. Fauna

8.8.1.6.5.1. Molestias producidas durante las obras sobre las especies de interés

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada, así como los trabajos a realizar, van a provocar un incremento del nivel sonoro durante esta fase, así como un aumento en la frecuentación de la zona, lo que causará molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva. En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación por la actividad humana en la zona (parques eólicos, parques fotovoltaicos, explotaciones agrícolas, etc.).

Se prevé que con el tránsito de vehículos en la zona para el desmantelamiento de los parques haya un riesgo de atropello de animales similar al de la fase de ejecución.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-26

Tabla 72. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a las molestias producidas sobre las especies de interés

Se obtiene un valor para la importancia de -26. Por tanto, se califica el **impacto** como **MODERADO**. Por ello se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, minimizar dicho impacto.

8.8.1.6.6. **Ámbito protección especies catalogadas**

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada, así como los trabajos de desmantelamiento a realizar, van a provocar un incremento del nivel sonoro durante la ejecución de las labores, así como un aumento en la frecuentación de la zona, lo que causará molestias.

Por otra parte, el desmantelamiento del proyecto supondrá la reversión de la superficie a la situación original, por lo que resultará beneficioso para el cernícalo primilla que recuperará su área de campeo y caza ocupada por la instalación.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 73. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a ámbito de protección de especies catalogadas

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por lo que se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.7. Medio Socioeconómico

8.8.1.7.1. Población

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto se necesitarán maquinaria y material de obra que normalmente procederán de las inmediaciones de la zona de proyecto, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona.

El desmantelamiento del proyecto producirá molestias temporales a los usuarios de la carretera CV-620 y de los caminos agrícolas que existen en el entorno. No obstante, dichas molestias serán temporales y finalizarán tras el cese de los trabajos de desmantelamiento.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 74. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la Población

Se obtiene un valor para la importancia de -16, por lo que se califica el **impacto** como **COMPATIBLE**.

8.8.1.7.1.1. Empleo e Inversiones

Durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, se necesitarán maquinaria y material de obra que normalmente procederán de las inmediaciones, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona.

La mayoría de los trabajos de desmontaje y desinstalación se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se promueve la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de desmantelamiento, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local. Se producirá un incremento de la contratación de servicios de mantenimientos técnicos y de servicios lógicos.

Por otra parte, se genera una inversión importante en equipos, construcción y medios de transporte asociados a cada una de las fases del proyecto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	+1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	1	RV	2
SI	4	AC	4
EF	1	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	30

Tabla 75. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto al Empleo e Inversiones

Se obtiene un valor para la importancia de +30, por tanto, se califica el **impacto** como **POSITIVO**, por lo que no será necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

8.8.1.7.2. Paisaje

El desmantelamiento del proyecto supondrá la reversión del paisaje a la situación original, es decir, previamente al inicio de los trabajos de construcción. Por eso, se considera que se producirá un impacto beneficioso sobre el paisaje.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	+1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	+13

Tabla 76. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto al paisaje



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

Se considera de manera global un **impacto POSITIVO**, por lo que no es necesario acometer medidas preventivas o correctoras.

A continuación, se muestra la matriz de impactos con la valoración obtenida para cada uno de ellos anteriormente

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: CAUSA / EFECTO

		ATMÓSFERA		GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS			HIDROLOGÍA		VEGETACIÓN		FAUNA		FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		SOCIO- ECONOMÍA		PAISAJE	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO
	ACTIVIDADES CON INCIDENCIA AMBIENTAL	CONT. ACÚSTICA	EMISIÓN GASES Y PART.	MOV. TIERRAS	OCUPACIÓN DEL SUELO	COMPACTACIÓN, EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	DESTRUCCIÓN DIRECTA	DAÑOS INDIRECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE	ALTERACIÓN HÁBITAS FAUNÍSTICOS	MOLESTIAS SOBRE ESPECIES INTERÉS	HIC	ÁMBITO DE PROTECCIÓN ESPECIES CATALOGADAS	POBLACIÓN	EMPLEO E INVERSIONES		
FASE DE EJECUCIÓN	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	-30	-30	-28	-31	-30	-19	-16	-23	-30	-37	-46	-23	-44	o	o	-31	-32
	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	-30	-30	-28	-31	-30	-19	-16	-23	-30	-37	-46	-23	-44	o	o	-31	-32
	CONSUMO DE RECURSOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-30	+38	--	--
FASE DE EJECUCIÓN	PRESENCIA Y FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	--	--	--	-23	-23	--	--	--	--	-35	-28	--	-40	--	--	-38	--
	USO DE VIALES Y ACCESOS A LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS	-16	--	--	--	-23	--	-16	--	-19	-35	-28	-17	-40	--	--	-38	--
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	--	+13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+36	+30	--	--
FASE DE DESMANTELAMIENTO		-30	-30	-27	--	--	--	-16	--	-25	--	-26	--	-16	-16	+30	+13	--

Tabla 77. Matriz de valoración de impactos

	IMPACTO COMPATIBLE
	IMPACTO MODERADO
	IMPACTO SEVERO
	IMPACTO CRÍTICO
	IMPACTO POSITIVO



9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las afecciones analizadas en el epígrafe “Identificación, descripción y valoración de impactos”, requieren de actuaciones concretas y diseños adecuados en las medidas de corrección ambiental. Así, la propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que se aplicarán en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones. El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de ejecución como de funcionamiento y desmantelamiento del proyecto.

9.1. MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN

9.1.1. Protección de la calidad atmosférica

9.1.1.1. Prevención de la contaminación acústica

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto: Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de 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, así como la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se

realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria, en especial en lo referente al control de los silenciadores de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos de la maquinaria y equipos.

Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria. En ellas figurarán las revisiones y las fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos en que sea necesario los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores que garanticen que no se excedan los límites marcados por la legislación.

La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra alejadas respecto a suelo urbano y núcleos rurales permitirá garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-19

Tabla 78. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la contaminación acústica tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Tras la aplicación de las medidas descritas, el **impacto, inicialmente** valorado como **moderado**, **se minimiza hasta** ser calificado como **compatible**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -30 a -19.



9.1.1.2. Protección de la emisión de gases y partículas

Las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra derivan de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos y del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales, el tránsito de la maquinaria, etc.

Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de construcción, se prescribirá el riego periódico de las zonas desnudas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos.

La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año y con las características del terreno del área a regar. En épocas de baja pluviometría, se intensificará la frecuencia de los riegos según el criterio del responsable ambiental de la obra. Además, se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.

Asimismo, se prescribirá durante la ejecución de las obras el empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras, con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.

Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra. Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones. Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos.

Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 30 km/h.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	1	IMPORTANCIA	-20

Tabla 79. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la emisión de gases y partículas tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Tras la aplicación de las medidas correctoras descritas, el **impacto**, inicialmente valorado como **moderado**, se **minimiza hasta** ser calificado como **COMPATIBLE**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -30 a -20.

9.1.2. Protección de la geología, geomorfología y los suelos

9.1.2.1. Movimientos de tierras

Para minimizar las afecciones a la geología, geomorfología y edafología, así como a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación.

El jalonamiento perimetral evitará que los movimientos de tierras afecten a superficies que no se incluyan en las zonas de actuación.

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de las instalaciones auxiliares y se realizarán las labores de recuperación y limpieza de la zona, ejecutándose los trabajos relativos al acondicionamiento topográfico del área. La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	2	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-21

Tabla 80. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los movimientos de tierras tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Tras la aplicación de las medidas descritas, **el impacto**, inicialmente valorado como moderado, **se minimiza hasta** ser calificado como **COMPATIBLE**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -28 a - 21.

9.1.2.2. Control de ocupación de suelos

El propio proyecto de los parques solares fotovoltaicos en fase de diseño se corresponde con una medida preventiva para limitar la ocupación de suelos.

Se realizará el jalonamiento provisional del área afectable por la obra próxima a zonas de vegetación natural. Se colocarán piquetas hincadas en el terreno a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unidas por cinta plástica. Este jalonamiento deberá ser revisado durante toda la fase de obras, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. Una vez colocado el jalonamiento, el movimiento de la maquinaria se limitará al área seleccionada y tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-21

Tabla 81. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la ocupación de suelos tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

El jalonamiento permitirá **minimizar el impacto**, pasando de un valor de importancia de -31, y, por tanto, moderado, a un valor de importancia de -21, es decir, a considerarse como **COMPATIBLE**.

9.1.2.3. Prevención de la compactación, erosión y contaminación de suelos

Para evitar la contaminación de los suelos se dispondrá de una zona habilitada para minimizar la afección por actividades potencialmente contaminantes dentro del parque de maquinaria localizado en las instalaciones auxiliares. No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.

Deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales. Esta medida de carácter general deberá cumplirse siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes en cualquier punto de la zona de actuación (consultar apartado de “Gestión de residuos”).

El jalonamiento supondrá una limitación para la circulación fuera de las áreas permitidas, minimizando la compactación de terrenos adicionales a los necesarios para llevar a cabo las labores de construcción.

Dado que el tránsito de maquinaria y los asentamientos de las instalaciones auxiliares habrán provocado una compactación inconveniente y, con objeto de recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas, se realizará una labor de subsolado o desfonde a una profundidad de aproximadamente 50 cm en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	2	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-21

Tabla 82. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la compactación, erosión y contaminación de suelos tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Las medidas descritas anteriormente permitirán minimizar el **impacto**, pasando de un valor de importancia de -30, y por tanto, **moderado**, a un valor de importancia de -21, es decir, a **considerarse como COMPATIBLE**.

9.1.3. Protección de la hidrología

9.1.3.1. Alteración de la escorrentía superficial

En la fase de diseño del proyecto se ha tenido en cuenta la topografía actual con el fin de instalar los paneles solares alejados de los cauces naturales permanentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal y únicamente conduzcan agua cuando llueva de manera torrencial. Por todo ello, se considera que los movimientos de tierra necesarios para llevar a cabo la



construcción del proyecto no producirán afecciones significativas sobre la escorrentía superficial, sin que sea necesario el planteamiento de medidas preventivas y correctoras para minimizar las potenciales afecciones.

Por ello, se mantiene la **valoración del impacto** inicial **compatible**, por lo que no es necesario realizar nuevamente la valoración cuantitativa del mismo.

9.1.3.2. Contaminación de las aguas

Como se ha indicado anteriormente, en la zona en la que se implanta el proyecto no existen cursos de agua permanentes, por lo que las afecciones sobre la red hídrica superficial serán mínimas o nulas.

Se acondicionará un parque de maquinaria para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón. Asimismo, en la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona de este), para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y de cubas de hormigón, etc.

Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas preferentes de flujo de escorrentía superficial.

Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria, y concretamente los aceites usados, se recogerán convenientemente y se entregarán a gestores autorizados en la Comunidad Autónoma de Aragón para su gestión conforme a su naturaleza y de la normativa vigente.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y cesión al gestor autorizado correspondiente, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

En cuanto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.



Se mantiene la **valoración** inicial del **impacto** como **compatible**, por lo que no es necesario volver a valorar la importancia de este.

9.1.4. Protección de la vegetación

9.1.4.1. Destrucción directa

Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, para la protección de la vegetación forestal existente, que no se vea afectada por las obras.

Se prevé que dentro de la planta solar se evite el uso de grava, proponiéndose el labrado y siembra de las zonas interiores que no estén ocupadas, para permitir el desarrollo de vegetación herbácea. La restauración vegetal supondrá una recuperación parcial del estado forestal de los terrenos afectados en la fase de ejecución, dotando a los terrenos de unas condiciones óptimas para poder recuperar a corto plazo una cubierta vegetal similar a la existente antes del inicio de las obras.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	2
PE	2	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-22

Tabla 83. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la destrucción de la vegetación tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Las medidas propuestas reducen las afecciones sobre la vegetación natural del entorno, si bien, se va a producir una destrucción de la vegetación presente en la zona de proyecto. Teniendo en cuenta la posibilidad de su recuperación con las labores de restauración propuestas, se puede minimizar el impacto, pasando de un valor de -23 a uno de -22, por lo que **resulta compatible**.

9.1.4.2. Daños indirectos sobre la vegetación circundante

Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno de la actuación por depósito de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.

Además, se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.

El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la actuación, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-19

Tabla 84. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la protección de los daños indirectos sobre la vegetación circundante tras la aplicación de medidas correctoras

Las medidas descritas permitirán minimizar el valor de la importancia, pasando de -30 (valor inicial, es decir, sin la aplicación de las citadas medidas) a -19 (tras la aplicación de dichas medidas). Por tanto, **se reduce el impacto de moderado a COMPATIBLE**.

9.1.5. Protección de la fauna

9.1.5.1. Protección de los hábitats faunísticos

Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de ejecución, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats útiles para la fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	2	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-24

Tabla 85. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los hábitats faunísticos tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas, por ello, **el impacto se minimiza**, pasando de **moderado** (valoración inicial de la importancia de -37) a **COMPATIBLE** (valoración final de la importancia-24).

9.1.5.2. Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés

Las principales fuentes de molestias son las derivadas del ruido de las máquinas y de las obras, así como la presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.



El jalonamiento perimetral evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la construcción e impedirá que se destruya o afecte zonas adicionales a las estrictamente necesarias, lo que reducirá la pérdida de hábitat en zonas ajenas a la obra.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-23

Tabla 86. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a las molestias sobre especies de interés tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas, **el impacto se mantiene como COMPATIBLE**.

9.1.6. Protección a Figuras de Protección Ambiental

9.1.6.1. Protección de los Hábitats de Interés Comunitario

Cabe indicar que casi totalidad de proyecto se localiza sobre campos de cultivo y que la afección a los hábitats es mínima.

Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación permiten a su vez minimizar los impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario localizados en la zona de proyecto. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de ejecución, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la afección a más superficie que la estrictamente especificada.

Se propone a su vez la siembra en el interior del perímetro del proyecto en aquellas zonas que no van a ser ocupadas, permitiendo así el desarrollo de vegetación herbácea.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	4	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	4	IMPORTANCIA	-30

Tabla 87. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a los hábitats de interés comunitario tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas **el impacto se mantiene como MODERADO** (valoración inicial de la importancia de -46) **aunque se minimiza** (valoración final de la importancia -30).

9.1.6.2. Protección a los objetivos de conservación de los Planes de Gestión de Especies

Como se ha indicado anteriormente, la zona de proyecto se localiza en el ámbito del Plan de Conservación del cernícalo primilla, situándose los primillares más próximos a 200 m. La ejecución del proyecto disminuirá el área de campeo y/o caza al modificarse la cobertura de vegetación por la instalación de las placas solares. No obstante, se considera que el hábitat favorable para la especie que se reduce en el entorno de los primillares más próximos, es un porcentaje mínimo que no va a impedir la continuidad de las colonias. Se propone como medida preventiva mantener las parideras existentes en el ámbito de implantación o crear primillares nuevos estableciendo áreas perimetrales con medidas agroambientales en torno al primillar para favorecer la ocupación por la especie.

El jalonamiento previo de la zona de obras, que restringirá la actividad de la maquinaria y la superficie de vegetación natural objeto de desbroce minimizará la afección sobre el hábitat potencial para esta especie, en el caso de que en un futuro se pudieran establecer en esta área parejas reproductoras.



Así mismo, se propone el labrado y siembra de las zonas interiores de los parques que no estén ocupadas para favorecer el desarrollo de vegetación herbácea y la proliferación de insectos, permitiendo un uso por parte de la especie como zonas de alimentación.

Para minimizar las afecciones a las especies esteparias se diseña un programa de ejecución que responde a la siguiente jerarquía:

- Mantener la vegetación natural preexistente.
- Se propone la siembra de leguminosa (alfalfa) y abandono dirigido en área de cobertura vegetal.
- Se propone en el período previo a la ejecución de la obra dejar las zonas de cereal sin cosechar o retrasar al máximo la cosecha hasta el 30 de junio.
- En caso de cosecha de cereal tras la cosecha dejar en barbecho durante 2 años antes de volver a cosechar.
- Si ello no fuese posible, aplicar el sistema año vez mantener el barbecho "sin levantar" desde el 1 de abril hasta el 15 de septiembre.
- Creación de linderos o ribazos en parcelas de formas que tengan como máximo 5 Ha sin linderos con una anchura mínima de 2 m.
- En caso de cultivos, cereal u otros, en ecológico.

Se propone la identificación y establecimiento de áreas dentro de las poligonales de los parques o de las infraestructuras de evacuación cuando se detecte uso significativo del espacio por parte de especies protegidas para realizar medidas intensivas que compatibilicen la convivencia con la especie protegida y reducir el efecto barrera con sus hábitos alimenticios y reproductivos. En estas áreas la adopción de medidas concentrará como mínimo el 50% del presupuesto de las acciones preventivas y correctoras. Se acordará con las Administraciones encargadas del seguimiento ambiental del proyecto la ejecución de estas medidas.

Se adecuarán las obras para minimizar las molestias durante la época de reproducción en las zonas con mayor uso del espacio (leks de machos, parideras, zonas de nidificación, etc).

Se priorizará para la preservación de las especies sensibles presentes en el área del proyecto la conservación del suelo como medida preventiva limitando el uso de herbicidas y plaguicidas, el

laboreo mecánico extensivo y la destrucción de linderos en las prácticas agrícolas de los titulares de terrenos en la poligonal del parque fotovoltaico.

Atendiendo a lo anteriormente indicado, se valora a continuación el impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras citadas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	4	AC	1
EF	1	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-22

Tabla 88. Valoración de impacto respecto al ámbito de protección de cernícalo primilla tras la aplicación de medidas correctoras

Con las medidas propuestas, por ello, **el impacto** en fase de ejecución **se minimiza**, pasando de moderado (valoración inicial de la importancia de -44) a **COMPATIBLE** (valoración final de la importancia - 22).

9.1.7. Medio socioeconómico

9.1.7.1. Población

En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel que se hayan podido ver afectados por las obras de construcción, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos). Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.

Previo al inicio de las obras se deben de contar con todas las autorizaciones pertinentes en lo referente a los cruzamientos de carreteras y con otros tendidos eléctricos, cumpliendo los

condicionantes que se puedan establecer por los distintos organismos oficiales en las resoluciones en las que se autoricen los cruzamientos.

En lo referente a las afecciones a la salud, por el incremento del nivel sonoro y del polvo en suspensión, no se considera necesario aplicar otras medidas correctoras distintas a las establecidas para contaminación acústica y la emisión de gases y partículas, dado que la población más próxima a la zona de proyecto (Urrea de Jalón) se encuentra a 2,7 km. Únicamente podrían verse afectados los propios trabajadores que llevarán los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	1	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 89. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al medio socioeconómico tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas, **se minimiza el impacto**, reduciendo el valor de -30 antes de adoptar medidas, a -16 tras su adopción, por lo que se minimiza **hasta COMPATIBLE**.

9.1.8. Paisaje

En el diseño de la planta fotovoltaica se ha tenido en cuenta la afección al paisaje, por ello se han seleccionado materiales que favorezcan la integración de estos en el paisaje de la zona.

Para minimizar el impacto sobre el paisaje en fase de ejecución se ha proyectado la localización de la zona de acopios y las instalaciones auxiliares en el interior del perímetro de la planta fotovoltaica, por lo que se minimizan y concentran los lugares en donde se producen las mayores depreciaciones en la calidad del paisaje.

Así mismo, se contempla la restauración morfológica de la zona destinada a instalaciones auxiliares, así como de todas aquellas superficies afectadas durante las obras y que no sean ocupadas permanentemente por el proyecto. En estas superficies, el terreno deberá recuperar una orografía similar a la que existía previamente al inicio de las obras y se llevará a cabo una restauración vegetal, para recuperar su estado original.

En la siguiente tabla se procede a valorar cuantitativamente el impacto sobre el paisaje:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	4
MC	1	IMPORTANCIA	-24

Tabla 90. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al paisaje tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras

Se obtiene una valoración del impacto de -24, lo cual lo convierte en **COMPATIBLE**.

9.1.9. Patrimonio Cultural

De carácter general, si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del patrimonio cultural, bien sea arqueológico o paleontológico, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultural y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), para la correcta documentación y tratamiento.

La adopción de estas medidas garantiza la compatibilidad del proyecto con la conservación del patrimonio.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-19

Tabla 91. Valoración de impacto respecto al Patrimonio Cultural tras la aplicación de medidas correctoras

Con las medidas propuestas, **se minimiza el impacto**, reduciendo el valor de -32 antes de adoptar medidas, a -19 tras su adopción, por lo que el impacto se reduce de moderado a **COMPATIBLE**.

9.2. MEDIDAS EN FASE DE EJECUCIÓN

9.2.1. Protección de la geología, geomorfología y suelos

Con el fin de evitar la compactación de los suelos debido al tránsito de los vehículos de mantenimiento de la planta fotovoltaica, la circulación se ceñirá únicamente a los caminos de acceso a lamisma.

Para evitar la contaminación de los suelos, no se realizarán tareas de mantenimiento de los vehículos utilizados para el mantenimiento de la planta fotovoltaica y los residuos generados durante la explotación serán gestionados adecuadamente.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos. Esta medida de carácter general deberá cumplirse siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	1
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-16

Tabla 92. Valoración de impacto en la fase de explotación respecto a la protección de la geología, geomorfología y suelos tras la aplicación de medidas correctoras

Con las medidas propuestas, **se minimiza el impacto**, reduciendo el valor de -23 antes de adoptar medidas, a -16 tras su adopción, por lo que **se mantiene como COMPATIBLE**.

9.2.2. Protección de fauna

9.2.2.1. Alteración de hábitats faunísticos

Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de explotación (ver apartado de Protección de la Vegetación) previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.

Así mismo, la restauración vegetal de las superficies afectadas supondrá la recuperación de esos terrenos, permitiendo un uso por parte de la fauna como zonas de alimentación, refugio o reproducción.

Al objeto de evitar el "efecto barrera" para la fauna del entorno que supondrá el vallado perimetral de las placas solares, se instalará un vallado cinegético que permita la entrada y salida de animales de pequeño y mediano tamaño como conejos, liebres, ratas, etc. Asimismo, se propone el labrado y siembra de las zonas interiores de los parques que no estén ocupadas para favorecer el desarrollo de vegetación herbácea y la proliferación de insectos.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	4
PE	1	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	4
MC	2	IMPORTANCIA	-26

Tabla 93. Valoración de impacto en la fase de explotación respecto a la alteración de los hábitats faunísticos tras la aplicación de medidas correctoras

Con las medidas propuestas, se minimiza el valor de importancia del impacto, reduciendo el valor de -35 antes de adoptar medidas, a -26 tras su adopción, por lo que se mantiene como **MODERADO**, pero con valores cercanos a compatible.

9.2.2.2. Molestias sobre especies de interés

Durante la fase de explotación, la circulación de los vehículos encargados del mantenimiento de los parques producirá molestias a las especies de interés. No obstante, la circulación de estos vehículos es mínima y, además, la fauna presente en la zona se encuentra **habituada** a la circulación de los vehículos agrícolas.

Los vehículos de mantenimiento circularán exclusivamente por los caminos existentes, no pudiendo circular por otras áreas.

Además, los vehículos deberán estar al corriente en cuanto a las revisiones y mantenimiento, lo que asegura que las emisiones de ruido procedentes de los mismos se encuentren dentro de los límites establecidos en la normativa vigente.

Respecto al huerto solar se propone que las placas solares lleven un tratamiento anti-reflectante, aplicado directamente en la producción de los paneles solares y se evitará la utilización de grava en el interior, proponiendo el labrado y siembra de las zonas interiores no ocupadas para favorecer el desarrollo de vegetación herbácea y la proliferación de insectos.

Las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios de mantenimiento de la planta fotovoltaica, supondrá un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. No obstante, teniendo en cuenta las características de los trabajos de mantenimiento de la planta se considera que no se producirán afecciones significativas sobre las especies de interés.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-20

Tabla 94. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a las molestias producidas sobre las especies de interés

Con las medidas propuestas, se minimiza el valor de importancia del impacto, reduciendo el valor de -28 antes de adoptar medidas, a -20 tras su adopción, por lo que **se reduce de moderado a COMPATIBLE**.

9.2.3. Protección a figuras de protección ambiental

9.2.3.1. Protección del ámbito de especies catalogadas

Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación y la fauna permiten a su vez minimizar los impactos sobre el cernícalo primilla. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de explotación (ver apartado de Protección de la Vegetación) previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de su hábitat.

Así mismo, se propone el labrado y siembra de las zonas interiores de los parques que no estén ocupadas para favorecer el desarrollo de vegetación herbácea y la proliferación de insectos, permitiendo un uso por parte de la especie como zonas de alimentación.



Además, se propone que las placas solares lleven un tratamiento anti-reflectante.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	1
PE	4	RV	4
SI	2	AC	1
EF	4	PR	1
MC	4	IMPORTANCIA	-31

Tabla 95. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto al Plan de Gestión de Especies tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas **el impacto se mantiene como MODERADO** (valoración inicial de la importancia de -40) **aunque se minimiza** (valoración final de la importancia -31).

9.2.3.2. Protección del paisaje

Las instalaciones del parque fotovoltaico se construirán, en la medida de lo posible manteniendo las tipologías constructivas, colores y acabados acordes con las tradicionalmente existentes y propias del entorno. Se evitarán las superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos y a los seguidores se les proporcionará un tratamiento anti-reflectante.

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	2
EX	2	MO	2
PE	4	RV	4
SI	2	AC	4

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN</p>	
---	--	--

EF	4	PR	4
MC	4	IMPORTANCIA	-38

Tabla 96. Valoración de impacto en fase de explotación respecto a la protección del paisaje tras la aplicación de medidas correctoras

Se mantienen la valoración inicial de la importancia en -38, por lo que el impacto se sigue considerando como **MODERADO**.

9.3. MEDIDAS EN FASE DE ABANDONO O DESMANTELAMIENTO

Al finalizar la vida de explotación del parque fotovoltaico, éste será desmantelada. Los residuos que se generen serán gestionados a través de los gestores correspondientes, cumpliendo en cualquier caso la legislación vigente. Además, se procederá a la restitución del terreno para devolverlo a la situación inicial, es decir, antes de la construcción del parque fotovoltaico solar.

La fase de abandono incluirá el desmantelamiento de los paneles solares y las conexiones y el traslado de todo el material retirado del parque fotovoltaico, bien para su reciclaje o bien para su depósito en vertedero controlado. A continuación, se detallan las principales etapas:

9.3.1. Desmantelamiento del parque fotovoltaico

- Desconexión de los paneles solares y de los cableados eléctricos.
- Desmontaje de los paneles solares y transporte de sus elementos hasta los lugares de valorización o gestión como residuo.
- Demolición o desmantelamiento de las cimentaciones de los paneles solares y retirada de las conexiones eléctricas.
- Reciclaje o retirada a vertedero controlado de los residuos de desmantelamiento y demolición. Como medida básica se potenciará el reciclado y valorización de los residuos generados frente a su depósito en vertedero.

9.3.2. Restauración e integración paisajística

- Restitución morfológica hasta alcanzar similitud con el estado pre-operacional de todas

las áreas afectadas por la presencia del parque fotovoltaico.

- Preparación del suelo para acoger la puesta en cultivo posterior: descompactado, despedregado y aporte de tierra vegetal.

9.3.3. Protección de la calidad atmosférica

9.3.3.1. Prevención de la contaminación acústica

Durante la fase de desmantelamiento del parque fotovoltaico, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto.

Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obligue la normativa vigente en ese momento. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria, en especial en lo referente al control de los silenciadores, rodamientos, engranajes y mecanismos de la maquinaria y equipos.

La maquinaria deberá estar al corriente en materia de mantenimiento. La ubicación de las instalaciones auxiliares será en zonas desprovistas de vegetación natural y alejada de zonas de flujo preferente y de Dominio Público.

Los trabajos de desmantelamiento deberán realizarse durante el periodo diurno.

La aplicación de las medidas citadas minimizará también las posibles afecciones sobre la fauna el entorno.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	2	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
---	---	--

MC	1	IMPORTANCIA	-21
----	---	-------------	-----

Tabla 97. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la contaminación acústica tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Tras la aplicación de las medidas descritas, el **impacto, inicialmente** valorado como **moderado**, **se minimiza hasta** ser calificado como **COMPATIBLE**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -30 a - 21.

9.3.3.2. Protección de la emisión de gases y partículas

Las fuentes de contaminación atmosférica durante la fase de desmantelamiento provendrán de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos y del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales, el tránsito de la maquinaria, etc.

Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de desmantelamiento, se prescribirá el riego periódico de las zonas desnudas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos. La frecuencia del riego la determinará la Dirección Ambiental, quién vigilará que se retiren los lechos de polvo y que se limpien las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.

En el caso de que se continúe utilizando maquinaria de combustión, ésta deberá estar al corriente en cuanto a las inspecciones periódicas y a las tareas de mantenimiento.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	2
MC	1	IMPORTANCIA	-20



Tabla 98. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la emisión de gases y partículas tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Tras la aplicación de las medidas correctoras descritas, el **impacto**, inicialmente valorado como **moderado**, se **minimiza hasta** ser calificado como **COMPATIBLE**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -30 a -20.

9.3.4. Protección de la geología, geomorfología y los suelos.

Previamente al inicio de los trabajos de desmantelamiento, se limitará la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación, con el objetivo de que los movimientos de tierras afecten a una superficie superior a la estrictamente necesaria para llevar a cabo los trabajos de desmantelamiento.

Una vez finalizadas los trabajos, se procederá a la retirada de las instalaciones auxiliares y se realizarán las labores de recuperación y limpieza de la zona, ejecutándose los trabajos relativos al acondicionamiento topográfico del área. La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	2	RV	2
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-21

Tabla 99. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a la Protección de la Geología tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras



Tras la aplicación de las medidas descritas, **el impacto**, inicialmente valorado como moderado, **se minimiza hasta** ser calificado como **compatible**, es decir, se reduce el valor de la importancia de -27 a - 21.

9.3.5. Protección de la hidrología. Contaminación de las aguas

Se acondicionará un parque de maquinaria para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón. Asimismo, en la zona de acopios se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona de este), para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y de cubas de hormigón, etc.

Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas preferentes de flujo de escorrentía superficial.

Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria, y concretamente los aceites usados, se recogerán convenientemente y se entregarán a gestores autorizados en la Comunidad Autónoma de Aragón para su gestión conforme a su naturaleza y de la normativa vigente.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y cesión al gestor autorizado correspondiente, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

Las aguas sanitarias que se produzcan durante la fase de las obras de desmantelamiento serán gestionadas conforme a su naturaleza, quedando prohibido su vertido directo al entorno sin haberlas sometidos al correspondiente tratamiento previo y sin disponer de la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Se mantiene la **valoración del impacto** inicial **compatible**, por lo que no es necesario realizar nuevamente la valoración cuantitativa del mismo.

9.3.6. Protección de la vegetación. Daños indirectos sobre la vegetación circundante

Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno de la actuación por depósito de partículas de polvo durante las labores de desmantelamiento, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.

Además, se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias.

El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la actuación, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	1	AC	1
EF	4	PR	1
MC	1	IMPORTANCIA	-19

Tabla 100. Valoración de impacto en fase de ejecución respecto a la protección de los daños indirectos sobre la vegetación circundante tras la aplicación de medidas correctoras

Las medidas descritas permitirán minimizar el valor de la importancia, pasando de -25 (valor inicial, es decir, sin la aplicación de las citadas medidas) a -19 (tras la aplicación de dichas medidas). Por tanto, **se reduce el impacto de moderado a COMPATIBLE**.

9.3.7. Protección de la fauna.

9.3.7.1. Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés

Como ya se ha indicado anteriormente, el principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.

Asimismo, el jalonamiento perimetral evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por el desmantelamiento del proyecto fotovoltaico, que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.

Se evitarán los trabajos nocturnos en todas las zonas de las obras, para evitar atropellos, y prevenir molestias al comportamiento de quirópteros que utilicen el entorno del proyecto como área de búsqueda de alimento.

En la siguiente tabla se valora el impacto tras la aplicación de las medidas descritas:

Valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras			
N	-1	IN	1
EX	1	MO	4
PE	1	RV	1
SI	2	AC	4
EF	4	PR	1
MC	2	IMPORTANCIA	-24

Tabla 101. Valoración de impacto en fase de desmantelamiento respecto a las molestias producidas sobre las especies de interés tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras

Con las medidas propuestas, por ello, **el impacto se minimiza**, pasando de **moderado** (valoración inicial de la importancia de -26) a **COMPATIBLE** (valoración final de la importancia-24).



9.3.8. Protección del medio socioeconómico

Durante los trabajos de desmantelamiento se asegurará la continuidad de la carretera A-122 y de los caminos por los que transite la maquinaria, así como los que resulten afectados por estos trabajos.

Se mantiene la valoración inicial del impacto como **COMPATIBLE**.

9.3.9. Protección del paisaje

Medidas ya descritas como el jalonamiento evitará que la superficie de afección sea superior a la estrictamente necesaria para llevar a cabo el desmantelamiento del parque fotovoltaico. Esta medida preventiva también disminuirá la afección sobre el paisaje.

Por otra parte, otras medidas correctoras como la restauración de las zonas forestales afectadas conforme a la composición florística inicial ayudarán a la recuperación e integración ambiental del desmantelamiento del proyecto fotovoltaico, siendo el objetivo final de las mismas recuperar la situación original del paisaje, es decir, antes del inicio de la fase de obras.

Se mantiene la valoración del impacto como **POSITIVO**.

9.4. OTRAS MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

En este apartado se describen una serie de compromisos adicionales que adquieren los promotores a los efectos de compatibilizar la implantación de estas instalaciones que sirven para la prestación de un servicio esencial como lo es la generación eléctrica. Asimismo, a pesar de que se definen las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir sus efectos negativos a niveles compatibles con la ejecución del proyecto, se ofrecen una serie de medidas tendentes a atenuar, evitar, corregir o compensar los impactos negativos que las acciones que se derivan del proyecto sobre el medio ambiente. Otras medidas están destinadas a incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos sobre los hábitats de las especies



afectadas por el desarrollo de este proyecto. En definitiva, se trata de hacer este proyecto más sostenible.

Preventivas:

- La ejecución de los trabajos que puedan generar ruidos y/o molestias se llevarán a cabo fuera del periodo reproductor de la avifauna sensible de la zona, principalmente de carácter estepario (avutarda común, cernícalo primilla, rocín, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega, sisón común), periodo comprendido entre los meses de febrero y agosto, ambos inclusive. La supervisión se realizará por parte de los técnicos competentes encargados de la vigilancia ambiental.
- Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial. Tras la realización de las obras deberán restituirse correctamente los terrenos afectados por el movimiento de tierras a sus condiciones fisiográficas iniciales, nivelando los mismos a su cota original, sin que existan vertidos de escombros o afecciones a la vegetación natural.

Correctoras:

- Se controlará de la vegetación sin uso de herbicidas, será mediante el pastoreo con ganado ovino o mediante desbroces, para evitar el riesgo de contaminación de las aguas superficiales/subterráneas y daños a la fauna silvestre.
- Realizar censos conjuntos anuales específicos de las aves esteparias con presencia en el ámbito de la ZEPA en áreas afectadas con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque fotovoltaico y eólicos.
- Adaptar el funcionamiento de los parques y tomar medidas adicionales de protección ambiental como la implementación de sistemas automáticos de detección de aves y disuasión de colisiones.
- Ajustar y programar las tareas de mantenimiento a los regímenes de reproducción y cría de las aves esteparias.



Complementarias

- Acondicionamiento de las parideras en el área del proyecto que en la actualidad están siendo utilizadas por el cernícalo primilla para nidificar (primillares) y que se encuentran próximas a la zona de actuación.
- Acciones de apoyo al seguimiento de especies amenazadas con posible presencia en la zona como águila perdicera, avutarda, sisón, ganga, ortega, cernícalo primilla, con programas de marcaje de animales mediante tecnología Satélite y acciones de mejora de hábitats o la aplicación de planes de gestión con acciones de apoyo a la conservación de especies esteparias.
- Adopción de otras medidas enfocadas directamente a la recuperación de hábitats y número de individuos que podrán verse afectados por el conjunto de las instalaciones en otras zonas de interés con el objeto de favorecer la recuperación y preservación de especies.
- Identificación y establecimiento de áreas dentro de las poligonales de los parques o de las infraestructuras de evacuación cuando se detecte uso significativo del espacio por parte de especies protegidas para realizar medidas intensivas que compatibilicen la convivencia con la especie protegida y reducir el efecto barrera con sus hábitos alimenticios y reproductivos.
- Adecuar la ejecución de las obras y tareas de mantenimiento durante la explotación para minimizar las molestias durante la época de reproducción en las zonas con mayor uso del espacio (leks de machos, parideras, zonas de nidificación, etc).
- Priorizar la conservación del suelo como medida para la preservación de las especies sensibles a la alteración de su hábitat presentes en el área del proyecto como medida preventiva limitando el uso de herbicidas y plaguicidas, el laboreo mecánico extensivo y la destrucción de linderos en las prácticas agrícolas en la poligonal del parque fotovoltaico.

A continuación, se muestra la matriz de impactos con la valoración obtenida para cada uno de ellos anteriormente

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: CAUSA / EFECTO

		ATMÓSFERA		GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS			HIDROLOGÍA		VEGETACIÓN		FAUNA		FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		SOCIO- ECONOMÍA		PAISAJE	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO
	ACTIVIDADES CON INCIDENCIA AMBIENTAL	CONT. ACÚSTICA	EMISIÓN GASES Y PART.	MOV. TIERRAS	OCUPACIÓN DEL SUELO	COMPACTACIÓN, EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	DESTRUCCIÓN DIRECTA	DAÑOS INDIRECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE	ALTERACIÓN HÁBITAS FAUNÍSTICOS	MOLESTIAS SOBRE ESPECIES INTERÉS	HIC	ÁMBITO DE PROTECCIÓN ESPECIES CATALOGADAS	POBLACIÓN	EMPLEO E INVERSIONES		
FASE DE EJECUCIÓN	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	-19	-20	-21	-21	-21	-19	-16	-22	-19	-24	-26	-23	-22	0	0	-24	-19
	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	-19	-20	-21	-21	-21	-19	-16	-22	-19	-24	-26	-23	-22	0	0	-24	-19
	CONSUMO DE RECURSOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-16	+38	--	--
FASE DE EJECUCIÓN	PRESENCIA Y FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	--	--	-16	-23	-23	--	--	--	--	-23	-20	--	-31	--	--	-38	--
	USO DE VIALES Y ACCESOS A LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS	-16	--	-16	--	-23	--	-16	--	-19	-23	-20	-17	-31	--	--	-38	--
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	--	+13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+36	+30	--	--
FASE DE DESMANTELAMIENTO		-21	-20	-21	--	--	--	-16	--	-19	--	-24	--	-16	-16	+30	+13	--

Tabla 102. Matriz de valoración de impactos tras medidas preventivas y correctoras

	IMPACTO COMPATIBLE
	IMPACTO MODERADO
	IMPACTO SEVERO
	IMPACTO CRÍTICO
	IMPACTO POSITIVO



10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que "El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de ejecución del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia de la planta solar sobre las aves y quirópteros.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas.
- Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en este documento y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.



- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

10.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas preventivas y correctoras, así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de ejecución
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

10.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan



Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

10.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los seguidores y la línea de evacuación, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.
- Se informará a todos los trabajadores que intervengan en la ejecución del proyecto, sobre las medidas preventivas y correctoras, y sobre su responsabilidad y obligación de cumplirlas.

Las parcelas de implantación de los parques fotovoltaica así como su línea aérea de evacuación se encuentra en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. De igual modo, se localiza en un área crítica definida para la especie.



10.4. FASE DE EJECUCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia, así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

10.4.1. Delimitación mediante balizamiento

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales de acceso, expresado en porcentaje.
- Calendario: Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de ejecución.
- Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- Medida: Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

10.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- Indicador: Presencia polvo/partículas.
- Frecuencia: Diaria durante los períodos secos.
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.



- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- Medidas complementarias: Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- Indicador: Presencia de partículas contaminantes.
- Frecuencia: Diaria.
- Valor Umbral: Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante toda la ejecución de las obras.
- Medidas complementarias: Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de ejecución

- Indicador de seguimiento: Leq expresado en dB(A).
 - Frecuencia: Durante las fases de explanación y excavación.
 - Valor Umbral: Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre".
 - Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se

llevará a cabo una medición de estos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.

- Medidas complementarias: A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 30 km/h.

10.4.3. Conservación de suelos

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- Frecuencia: Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- Valor Umbral: Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit.

Definición de prioridades de utilización del material extraído.

- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal



- Indicador: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- Frecuencia: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- Valor Umbral: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- Observaciones: Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

10.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- Indicador: Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- Frecuencia: Control semanal.
- Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Revisión de las medidas tomadas.
- Observaciones: El control se realizará in situ por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

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

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

10.4.5. Protección de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de ejecución. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/os de análisis del valor Umbral: Fase de ejecución. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medida/as complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.
- Observaciones: A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
 - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
 - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
 - c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por las parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.



En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

10.4.6. Protección de la fauna

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- Indicador de seguimiento: Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- Frecuencia: A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- Valor Umbral: A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- Medidas complementarias: A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Una vez obtenidos los resultados del Estudio de Avifauna, se determinarán y especificarán más medidas.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

10.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico y paleontológico

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

10.4.8. Gestión de residuos

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- Indicador: Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de ejecución.
- Valor Umbral: Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- Momento/os de análisis del valor Umbral: Fase de ejecución.
- Medida/as complementarias: El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental). En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque fotovoltaico

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.



10.4.9. Prevención de incendios

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la RDEN DRS/180/2019, de 18 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 16 de febrero de 2018), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

10.4.10. Protección del paisaje

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.



El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes. Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras. El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

10.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

10.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna

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

Se realizarán los siguientes trabajos:

Caracterización y censo de la comunidad ornítica

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



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

10.5.2. Control de emisión de ruidos

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

10.5.3. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

10.5.4. Control de residuos

La actividad de los módulos de las plantas fotovoltaicas genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento, en caso necesario del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

10.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 25 – 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento del parque fotovoltaico, se ha de ejecutar las siguientes obras:

- Desconexión eléctrica
- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de los seguidores.
- Retirada de circuitos eléctricos
- Desmontaje de inversores y centros de transformación
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado.
- Demolición de las cimentaciones de los apoyos y subestación.
- Retirada del vallado perimetral.
- Restauración final, vegetal y paisajística.

Se comprobará que se desmantelan todas las infraestructuras de la PFV y su infraestructura de evacuación, y que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son



gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por las infraestructuras desmanteladas: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada de piedras y escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos, etc.

10.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

Incidencias medioambientales.

- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- Fase de ejecución:

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter cuatrimestral se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.



Informe final de fase de ejecución: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

- Fase de explotación:

Informe anual de actuaciones ambientales: Durante los tres años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

10.8. PRESUPUESTOS

10.8.1. Introducción

En este apartado no se incluyen en este apartado las medidas que surgen como consecuencia de las mejoras ambientales derivadas de la tramitación administrativa, ni aquellas que forman parte del propio Proyecto como el soterramiento de líneas de media tensión, la reutilización de tierras en la propia obra, salvapájaros, etc. aunque sean medidas de diseño de los parques, la SET o las líneas eléctricas de evacuación de MT o AT a pesar de que tengan o generen incidencias ambientales que compensen parte o totalmente los impactos del proyecto.

Del mismo modo las medidas contenidas en el Plan de Vigilancia ambiental se mencionan al final de este apartado, a pesar de ser conceptos y cifras provisionales ya que dicho documento está actualmente en fase de diseño y se entregará para su aprobación por el órgano ambiental encargado del seguimiento del proyecto una vez ejecutado. En él se desarrollarán con detalle

todas las medidas propuestas en el presente EsIA que sean de aplicación, así como aquellas condiciones que la Declaración de Impacto Ambiental en su caso imponga.

Todos los precios y costes han sido estimados a fecha de septiembre 2020.

10.8.2. Estimación del presupuesto del programa de vigilancia ambiental

El presupuesto estimado del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en sus fases de construcción, explotación y desmantelamiento puede verse en la siguiente tabla:

Unidad	Concepto	Coste unitario	Medición	Importe
Días	Desarrollo del PVA en la fase previa al inicio de las obras	240,00€	7	1.680,00€
Días	Desarrollo del PVA durante de la fase de construcción (12 meses)	300,00€	48	14.400,00€
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de explotación (3 años)	300,00€	72	21.600,00€
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de desmantelamiento (9 meses)	300,00€	36	10.800,00€
Total				48.480,00€

Tabla 159. Presupuesto

El presupuesto para el PVA en la Fase de Construcción y Explotación asciende a 48.480,00 € (cuarenta y ocho mil cuatrocientos ochenta euros). En concreto 16.080 € para la Fase de Construcción y 21.600 € para la Fase de Explotación y 10.800,00€ para la Fase de Desmantelamiento.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"LEDA" 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

Hay que tener en cuenta que el Programa de Vigilancia Ambiental es un documento vivo, que puede sufrir modificaciones, ya que, a fecha del presente, no ha sido formulada la Declaración de Impacto Ambiental, por lo que puede ser modificado para adaptarse a los requerimientos de ésta.

11. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en mayo de 2020 y revisado en octubre de 2021, por los técnicos que lo suscriben:

Zaragoza, 6 de noviembre de 2021.

Fdo:

Marcelo Liendo Ludueña

Director

Especialista en Medio Ambiente



Ángel Diez Ferrer

Ingeniero Industrial

Especialista en Ingeniería ambiental



12. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE DATOS

12.1. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica (2005).

José Manuel Gandullo Gutierrez. “Climatología y Ciencia del Suelo”. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Fundación Conde del Valle de Salazar. (1994)

“Atlas y libro rojo de los mamíferos de España” Ministerio de Medio Ambiente

“Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España” Ministerio de Medio Ambiente

“Guía de campo de los mamíferos de España” Ed. GeoPlaneta

Alfonso Garmendia Salvador; Adela Salvador Alcaide; Cristina Crespo Sánchez; Luis Garmendia Salvador, “Evaluación De Impacto Ambiental”

Pearson Education, S.A. Madrid (2006)

Ministerio de Medio Ambiente. “Atlas de los Paisajes de España”. Proyecto INTERREG IIC.

Pere Riera. “EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL” Ed. Rubes (2000)

12.2. CARTOGRAFÍA

<http://ovc.catastro.meh.es>

Datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza rústica. Oficina Virtual del Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda.

<http://www.irnase.csic.es/users/microleis/mimam/seisnet.htm>

SEIS.net. Sistema Español de Información de Suelos. Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Comisión Europea, Organización de Naciones Unidas, ONU Agricultura y Alimentación.

https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjW8N_t9qTrAhUKCsAKHV9MC3UQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2Fint%2Fes%2Fearth%2F&usg=AOvVaw0rOhd5R4C-JzQ94f3rrCGZ

Servidor de imágenes satélites. Google Earth & Spot Images.

Instituto Geográfico Nacional (IGN)



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LEDA” 7 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE
EVACUACIÓN**

https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj5nd_p96TrAhXFnVwKHYP5CJwQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ine.es%2F&usg=AOvVaw0qGcgXeTHegBV5IO6stdU7

Instituto nacional de estadística (INE)

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjkMuN-KTrAhXWPsAKHSUGDclQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.aragon.es%2Forganismos%2Fdepartamento-de-economia-planificacion-y-empleo%2Fdireccion-general-de-economia%2Finstituto-aragones-de-estadistica-iaest-&usg=AOvVaw3fg4xmNKxA92QVtMBtAlzT>

Instituto aragonés de estadística (IAEST)

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi72tL-96TrAhXMX8AKHbo6AocQFjAAegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.igme.es%2F&usg=AOvVaw0GF56vMwS-0dutqvW-AgFU>

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)



- 13. ANEXOS
- 13.1. ANEXO I CARTOGRAFÍA
- 13.2. ANEXO II CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA
- 13.3. ANEXO III DOCUMENTO DE SINTESIS
- 13.4. ANEXO IV ESTUDIO DE EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS