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

TM DE SABIÑÁNIGO

PROMOTOR: ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

Junio de 2021

ÍNDICE

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

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

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO 3

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS 5

1.1.3. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL Y AUTONÓMICO 6

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO 11

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO 12

2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 12

2.2. FASES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 16

2.2.1. CONFIGURACION DE DISEÑO ADOPTADA 16

2.2.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN 17

2.2.3. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 18

2.2.4. INVERSORES 19

2.2.5. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 20

2.2.6. LINEAS DE EVACUACION INTERIOR DEL PARQUE 21

2.2.7. PUESTA A TIERRA 22

2.2.8. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL 22

2.2.9. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN 23

2.2.10. INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES 34

2.2.11. CAMINOS DE ACCESO Y VIALES INTERNOS 34

2.2.12. VALLADO PERIMETRAL 35

2.2.13. OBRA CIVIL 35

2.2.14. ZONA DE ACOPIO DE MAQUINARIA 38

2.2.15. GESTION DE RESIDUOS 39

2.2.16. MOVIMIENTOS DE TIERRA 42

2.2.17. CRONOGRAMA 43

2.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 43

2.3.1. MANTENIMIENTO TÉCNICO 43

2.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO 44

2.3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO 47
2.3.4. MANTENIMIENTO VEGETAL 47
2.3.5. EDIFICIO DE CONTROL 47
2.4. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO 48
3. CONSIDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 50
3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS 52
3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN 52
3.1.2. ALTERNATIVA 1 53
3.1.3. ALTERNATIVA 2 56
3.1.4. ALTERNATIVA 3 59
3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS 62
3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA 66
4. INVENTARIO AMBIENTAL 67
4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD 67
4.1.1. GEOLOGÍA 67
4.1.2. GEOTECNIA 70
4.1.3. EDAFOLOGÍA 70
4.1.4. GEOMORFOLOGÍA 71
4.2. AGUA 74
4.2.1. HIDROLOGÍA 74
4.2.2. HIDROGEOLOGÍA 75
4.3. AIRE Y CLIMA 76
4.3.1. ATMÓSFERA 76
4.3.2. CLIMA 79
4.4. VEGETACIÓN 87
4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 87
4.4.2. FLORA 88
4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 89
4.4.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 93
4.5. FAUNA 95

4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES 95
4.5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS 98
4.5.3. LUGARES DE INTERÉS PARA LA FAUNA 103
4.6. RED NATURAL DE ARAGÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 105
4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL 105
4.6.2. ÁMBITO EUROPEO 106
4.6.3. ÁMBITO ESTATAL 107
4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN 107
4.7. MEDIO PERCEPTUAL 113
4.8. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 114
4.8.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 114
4.8.2. POBLACIÓN 114
4.8.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 115
4.8.4. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN 115
4.8.5. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN 116
4.8.6. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS 116
4.8.7. EFECTOS SOBRE LA SALUD 117
4.8.8. ECONOMÍA 118
4.9. USOS DEL SUELO 119
4.9.1. USOS RECREATIVOS 119
4.9.2. USOS PRODUCTIVOS 120
4.9.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 120
4.10. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 121
4.10.1. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 121
4.10.2. VIAS PECUARIAS 122
4.11. PATRIMONIO CULTURAL 123
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO 124
5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO 125

5.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES 126
5.3. ANALISIS DE LA VEGETACIÓN 127
5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 130
5.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA 131
5.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD 132
5.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS 133
5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 134
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 136
6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 136
6.1.1. DIAGNOSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN 136
6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA 136
6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS 142
6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 146
6.3.1. MEDIO FÍSICO 146
6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO 150
6.4. MEDIO BIÓTICO 155
6.4.1. CUBIERTA VEGETAL 155
6.4.2. FAUNA 158
6.5. MEDIO PERCEPTUAL 164
6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO 166
6.7. PATRIMONIO CULTURAL 168
6.7.1. PATRIMONIO 168
6.7.2. VIAS PECUARIAS 168
6.7.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 170
6.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES 170
6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 171
7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 173
7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES 173
7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA 173
7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES 174
7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES 174

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA 175

7.1.5. LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES, DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 175

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS 175

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO 176

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS 176

7.2.2. HIDROLOGÍA 179

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO 180

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 182

7.2.5. FAUNA 183

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 185

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 185

7.2.8. VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PATRIMONIO CULTURAL 186

7.2.9. PAISAJE 187

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS 192

7.4. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO 197

7.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS 200

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 201

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 203

8.1. OBJETIVOS DEL PVA 203

8.2. ALCANCE 203

8.3. FASES Y DURACIÓN 204

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL 204

8.5. INFORMES 205

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN 207

8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS 207

8.6.2. AGUAS 212

8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS 213

8.6.4. RESÍDUOS Y VERTIDOS 216

8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS 222

8.6.6. FAUNA 227
8.6.7. PAISAJE 228
8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 229
8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL 230
8.7. FASE DE FUNCIONAMIENTO 231
8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO 232
8.8.1. VEGETACIÓN 232
8.8.2. FAUNA 233
8.8.3. PAISAJE 234
9. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 236
9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO 236
9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES 236
9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO 239
9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS 247
9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO 247
9.2.2. MATRIZ EFECTOS Y CONSECUENCIAS 250
9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 251
10. RESUMEN NO TÉCNICO 252
10.1. ANTECEDENTES 252
10.2. INTRODUCCIÓN 253
10.3. METODOLOGÍA 253
10.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 254
10.5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 254
10.5.1. ALTERNATIVA 0 255
10.5.2. ALTERNATIVA 1 255
10.5.3. ALTERNATIVA 2 255
10.5.4. ALTERNATIVA 3 255
10.5.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 256
10.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 257

10.6.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 257
10.6.2. DESCRIPCIÓN DE la LINEA DE EVACUACION 257
10.6.3. ACTUACIONES DEL PROYECTO 258
10.7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 259
10.7.1. MEDIO FÍSICO 259
10.7.2. MEDIO BIÓTICO 262
10.7.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 264
10.7.4. MEDIO PERCEPTUAL 267
10.7.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO 268
10.7.6. USOS DEL SUELO 269
10.7.7. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 270
10.8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO 273
10.8.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO 273
10.8.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES 273
10.8.3. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA 274
10.8.4. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 275
10.8.5. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 275
10.8.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD 276
10.8.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESÍDUOS 277
10.8.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 278
10.9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 279
10.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 281
10.10.1. PROPUESTA DE MEDIDAS 281
10.10.2. PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS 284
10.11. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 285
10.11.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 285
10.11.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 286

11. CONCLUSIONES 287

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL 289

12.1. LISTADO DE NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 289

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA 289

12.1.2. NORMATIVA ESTATAL 290

12.1.3. NORMATIVA AUTONÓMICA 294

12.2. LISTADO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS 297

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

ANEXO II. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO IV. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO V. ESTUDIO PAISAJÍSTICO

ANEXO VI. CUMPLIMIENTO RD 1432/2008

ANEXO VII. ESTUDIO AVIFAUNA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas 7

Figura 2. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW) 7

Figura 3. Potencia eléctrica instalada peninsular a 31 de diciembre del 2019 8

Figura 4. Ratio generación renovable/generación (%) y generación renovable (GWh) en 2019 9

Figura 5. Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón 10

Figura 6. Situación y emplazamiento de la zona de estudio 12

Figura 7. Detalle de implantación del PFV sobre ortofoto 13

Figura 8. Trazado de la línea eléctrica de evacuación sobre ortofoto 15

Figura 9. Representación esquemática de las infraestructuras de evacuación 24

Figura 10. Zona de acopios prevista en obra 38

Figura 11. Detalle de la Alternativa 1 planteada 53

Figura 12. Detalle de implantación del parque PFV SABIÑANIGO para la alternativa 1 54

Figura 13. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de avifauna 55

Figura 14. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1 56

Figura 15. Detalle de la Alternativa 2 propuesta 57

Figura 16. Detalle de implantación del parque PFV SABIÑANIGO para la alternativa 1 58

Figura 17. Afección sobre dominio público pecuario. Alternativa 2 59

Figura 18. Detalle de la alternativa 3. Línea de evacuación Aero soterrada 60

Figura 19. Afección sobre Red Natura e HIC. ALTERNATIVA 3 61

Figura 20. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea 66

Figura 21. Entorno geológico "Sabiñánigo" y LASMT 68

Figura 22. Mapa de suelos de Aragón 71

Figura 23. Recursos hidrológicos en la zona de implantación del PFV "Sabiñánigo" y la LASMT 75

Figura 24. Mapa división climática de Aragón 80

Figura 25. Temperaturas medias mensuales "SABIÑANIGO" 81

Figura 26. Reparto anual de temperaturas 81

Figura 27. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón 82

Figura 28. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "SABIÑANIGO" 83

Figura 29. Velocidad promedio del viento en Sabiñánigo 84

Figura 30. Energía solar de onda corta incidente diaria promedio 85

Figura 31. Balance hídrico del suelo 85

Figura 32. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo 86

Figura 33. Diagrama ombrotérmico 86

Figura 34. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas-Martínez, 1987) 88

Figura 35. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del parque fotovoltaico proyectado 90

Figura 36. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio en un radio de 1 km 95

Figura 37. Cuadrícula UTM en el ámbito de estudio 96

Figura 38. Ámbito de protección y áreas críticas para la avifauna cercanas al ámbito de estudio 104

Figura 39. Reserva de la biosfera en el entorno del área de trabajo 105

Figura 40. IBAS localizados en la zona objeto de estudio 106

Figura 41. Ubicación del Paisaje Protegido (ENP) respecto a las infraestructuras del proyecto 108

Figura 42. LIG situados en la zona objeto de estudio 109

Figura 43. Usos del suelo según Corine Land Cover 2012 a 10 Km del área de estudio 119

Figura 44. Cotos de caza identificados en el entorno del proyecto 120

Figura 45. Clasificación del suelo según PGOU 121

Figura 46. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto 122

Figura 47. Ubicación de las vías pecuarias en la zona objeto de estudio 123

Figura 48. Ubicación de los diferentes proyectos del promotor en la zona de implantación 124

Figura 49. Detalle de la superficie ocupada por los parques de la zona de implantación 125

Figura 50. Infraestructuras existentes y proyectadas en el ámbito del proyecto 127

Figura 51. Análisis de unidades de vegetación presentes 128

Figura 52. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto 130

Figura 53. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación 132

Figura 54. Detalle implantación PFV SABIÑANIGO III sobre cultivos de cereal, y vías de comunicación 156

Figura 55. Afección a vías pecuarias 169

Figura 56. Plan de restauración paisajística PFV Sabiñánigo 191

Figura 57. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017 238

Figura 58. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España 239
Figura 59. Ubicación de los volcanes de España 240
Figura 60. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera 241
Figura 61. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España 243
Figura 62. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España 244
Figura 63. Número de días de tormenta al año en España 245
Figura 64. Nivel de Riesgo de desertificación de España 246
Figura 65. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España 247
Figura 66. Situación y emplazamiento de la zona de estudio 254
Figura 67. Detalle de las 3 alternativas planteadas 256
Figura 68. Ámbito de protección y áreas críticas para la avifauna cercanas al ámbito de estudio. 264
Figura 69. Clasificación del suelo según PGOU 270
Figura 70. Detalle de la superficie ocupada por los parques de la zona de implantación 273
Figura 71. Infraestructuras existentes y proyectadas en el ámbito del proyecto 274
Figura 72. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto 276
Figura 73. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación 277

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales características del PFV SABIÑANIGO III 3

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV SABIÑANIGO 5

Tabla 3. Características de la línea eléctrica de evacuación 14

Tabla 4. Trazado del tramo soterrado de la línea de evacuación 30

Tabla 5. RCD generados en la fase de obras 40

Tabla 6. Balance de tierras RCD 43

Tabla 7. Relación de parcelas para la implantación de la Alternativa 1 54

Tabla 8. Parcelas de implantación propuestas para Alternativa 2 57

Tabla 9. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas 62

Tabla 10. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1 65

Tabla 11. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2 65

Tabla 12. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3 65

Tabla 13. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales 77

Tabla 14. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto 78

Tabla 15. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de la planta fotovoltaica 79

Tabla 16. Emisiones derivadas del mantenimiento de la PFV durante 1 año y durante toda la vida útil 79

Tabla 17. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de la Planta Solar Fotovoltaica “Sabiñánigo III” 79

Tabla 18. Distribución anual de las precipitaciones 82

Tabla 19. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio. (SIOSE 2014) 90

Tabla 20. Superficie de hábitats de interés comunitario en el radio de 1 kilómetro identificados en el área del proyecto 93

Tabla 21. Datos de población territorial 114

Tabla 22. Usos del suelo en el TM de Sabiñanigo 119

Tabla 23. Usos productivos del suelo 120

Tabla 24. Vías pecuarias afectadas por la parte soterrada de la línea de evacuación 122

Tabla 25. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto 126

Tabla 26. Superficies de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia 129

Tabla 27. Uso del suelo y vegetación afectada por los PFV SABIÑANIGO 129

Tabla 28. Superficie de HIC afectados por el desarrollo de los proyectos 131

Tabla 29. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos 133

Tabla 30. Valores límites emisiones sonoras 153

Tabla 31. Índices de niveles acústicos por tipo de áreas 154

Tabla 32. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce 156

Tabla 33. Matriz valoración de impactos 172

Tabla 34. Matriz de valoración de impactos corregidos 200

Tabla 35. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento 237

Tabla 36. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente 238

Tabla 37. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón 242

Tabla 38. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón 243

Tabla 39. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto 248

Tabla 40. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto 248

Tabla 41. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto 249

Tabla 42. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto 250

Tabla 43. Distribución de los proyectos PFV SABIÑANIGO 252

Tabla 44. Principales características del PFV SABIÑANIGO III 257

Tabla 45. Características generales de la Línea de Alta Tensión 258

Tabla 46. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio (SIOSE 2014) 262

Tabla 47. Superficie de hábitats de interés comunitario en el radio de 1 kilómetro identificados en el área del proyecto 263

Tabla 48. Datos de población territorial 269

Tabla 49. Usos del suelo en el TM de Sabiñanigo 269

Tabla 50. Usos productivos del suelo 270

Tabla 51. Vías pecuarias afectadas por la parte soterrada de la línea de evacuación 271

Tabla 52. Uso del suelo y vegetación afectada por los PFV SABIÑANIGO 275

Tabla 53. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos 277

Tabla 54. Matriz valoración de impactos 279

Tabla 55. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad 285

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Evolución demográfica de Sabiñánigo 115

Gráfica 2. Pirámide de Población del término municipal de Sabiñánigo 115

Gráfica 3. Movimiento natural de la población en el término municipal de Sabiñánigo 116

Gráfica 4. Movimientos migratorios del término municipal de Sabiñánigo 117

Gráfica 5. Economía del término municipal de Sabiñánigo 118

Gráfica 6. Economía del término municipal de Sabiñánigo 269

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

La empresa ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L., con CIF B-99.531.790, y con domicilio social en Calle Bilbilis 18, Nave A04, CP 50197 Zaragoza; presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del Parque Fotovoltaico "PFV SABIÑANIGO III", de 9,96 MW de potencia pico y 7,65 MW nominales y sus infraestructuras de evacuación, ubicado en el término municipal de Sabiñánigo, provincia de Huesca.

El presente proyecto de Parque Fotovoltaico "PFV SABIÑANIGO III", con una superficie de ocupación de 23,01 hectáreas, y sus infraestructuras de evacuación, ubicado en el término municipal de Sabiñánigo, se encuentra en los supuestos del ANEXO II de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, por lo que el procedimiento a seguir se corresponde con el trámite de Evaluación Ambiental Simplificada. Sin embargo, debido a los posibles efectos sinérgicos y acumulativos del desarrollo del proyecto en relación con otros proyectos localizados en el entorno y con los que incluso comparten elementos, el promotor ha decidido someter el desarrollo del "PFV SABIÑANIGO III" al trámite de **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

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

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

a) Los comprendidos en el anexo I.

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

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

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

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

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

Técnico	Titulación
Daisy Rodríguez Toledano	Lda en Ciencias Ambientales
Elena Polo Allueva	Graduada en Geografía
Ignacio Nieto	Ingeniero Industrial
Beatriz Juste	Graduada en Derecho

En Zaragoza, Junio de 2021



Fdo Daisy Rodríguez Toledano

DNI: 71505245-Q

Licenciada en Ciencias Ambientales

Coordinadora de los trabajos

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

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO

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

El proyecto PFV SABIÑANIGO III está compuesto por un conjunto de seguidores con configuración 1V en el que se agruparán entre dos y tres strings, formados por 26 módulos fotovoltaicos, lo que hace un total de 52 o 78 módulos por seguidor. Los seguidores estarán colocados en dirección norte-sur para aprovechar al máximo tanto el terreno, como la radiación solar.

El total del parque está formado por 18.798 paneles fotovoltaicos de 530 Wp agrupados en 325 seguidores, de los cuales 261 serán de 52 módulos, y 67 serán de 78 módulos, obteniendo una potencia total instalada de 9,96294 MWp (siendo 9,968 MWp la máxima permitida por Endesa). El parque cuenta, además, con 38 inversores de Sungrow de 225 kW que estarán limitados para garantizar una potencia nominal de 7,65 MWn en el punto de inyección.

La planta fotovoltaica, por tanto, estará formada por un centro de transformación de 9,5 MVAs, denominados CT-1, siendo sus principales características indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Principales características del PFV SABIÑANIGO III

PFV	SUP	POTENCIA PICO	POTENCIA INVERSORES	PANELES	LAST	LONGITUD	SET FINAL
SABIÑANIGO III	23,01 ha	9,96 kWp	7,65 kWn	18.798	11 kV	5,25 km	Set SABIÑANIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN I

La potencia máxima que se evacuará será de 7,65 MW en el punto de interconexión.

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

La salida de los inversores se agrupará en cuadros de Corriente Alterna localizados en los CT, a razón de un cuadro por cada 4-5 inversores. La salida de los cuadros se conectará a los terminales de Baja Tensión de los transformadores de potencia, los cuales elevarán la tensión al nivel de 11 kV.

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

Sin embargo, en el proyecto también se ha considerado que el parque tenga la capacidad de instalar un sistema de compensación del tipo batería de condensadores o SATCOM, de hasta 3 MVAr si fuese necesario.

El CT estará integrado dentro de un edificio prefabricado o bien un contenedor metálico que asegure la protección de los elementos que componen el CT.

Con la instalación descrita se obtiene la siguiente capacidad de generación de energía eléctrica en función de la potencia total instalada:

- Energía producida: 18.454 MWh/año
- Producción específica: 1.852 kWh/kWp/año

Las instalaciones previstas disponen de autorización de acceso a la red de transporte de Red Eléctrica de España (REE) con las siguientes fechas:

- PFV SABIÑANIGO III: 02/07/20

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L., en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

ENERLAND planea la construcción de un conjunto de parques fotovoltaicos, denominados **Parque Fotovoltaico SABIÑANIGO** en el término municipal de Sabiñánigo (Huesca), con una potencia total instalada de 49,9525 MWp y una potencia nominal de 38,95 MWn.

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV SABIÑANIGO

Línea evacuación	Parque	Potencia pico instalada (kWp)	Potencia inversores (kWn)	Punto de conexión
1 Aero-soterrada	Sabiñánigo I	9.962,94	7.650,00	SE SABIÑÁNIGO EDE (15 kV)
	Sabiñánigo IV	7.510,10	6.000,00	
2 Aero-soterrada	Sabiñánigo II	9.962,94	7.650,00	SE SABIÑÁNIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN 1 (11 kV)
3 Aero-soterrada	Sabiñánigo III	9.962,94	7.650,00	
4 Soterrada	Sabiñánigo V	7.510,10	6.000,00	
5 Soterrada	Sabiñánigo VI	5.053,48	4.000,00	
TOTAL		**49.962,50**	**38.950,00**	

Debido a la posibilidad de conexión directa a la red de distribución gestionada por la compañía eléctrica Energías de Aragón I, no será necesaria la construcción de una subestación interior al parque. De esta forma, toda la energía generada por la planta PFV SABIÑANIGO III será evacuada a un mismo punto y, por lo tanto, todo el parque formará un mismo conjunto sin divisiones.

En la fase de diseño del conjunto de parques, sus infraestructuras de evacuación, la orografía y de los condicionantes medioambientales, se optó por realizar tres proyectos independientes en función del punto y la potencia de evacuación. Sin embargo, debido a los condicionantes de la propia compañía eléctrica receptora (EDE), es necesario realizar seis expedientes independientes con su correspondiente estudio de impacto ambiental, aunque compartan parte de las infraestructuras de evacuación, quedando distribuidos de la siguiente manera:

- PFV SABIÑANIGO I
- PFV SABIÑANIGO II
- PFV SABIÑANIGO III
- PFV SABIÑANIGO IV
- PFV SABIÑANIGO V
- PFV SABIÑANIGO VI

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

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

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

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

• 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.

• 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.

• 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

• 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

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

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

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

− 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.

− 42% de renovables sobre el uso final de la energía.

− 39,5% de mejora de la eficiencia energética.

− 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

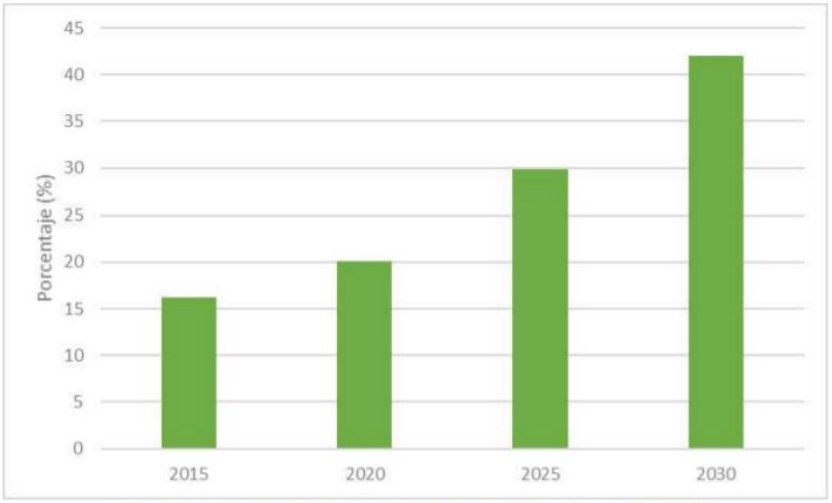
Para alcanzar los objetivos anteriores en el horizonte 2030, el PNIEC aborda las cinco dimensiones que establece la Unión de la Energía, esto es, la descarbonización de la energía y el avance de las renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la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

Descarbonización de la economía y avance de las renovables:

Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23% de CO2-eq, para lo cual será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables, lo que incluye que el 28% de la energía empleada en el transporte (vía electrificación y biocarburantes), el 74% de la generación

eléctrica y el 31% en aplicaciones calor y frío tengan un origen renovable. Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

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



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

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

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

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

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

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

Despliegue e integración de las energías renovables:

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

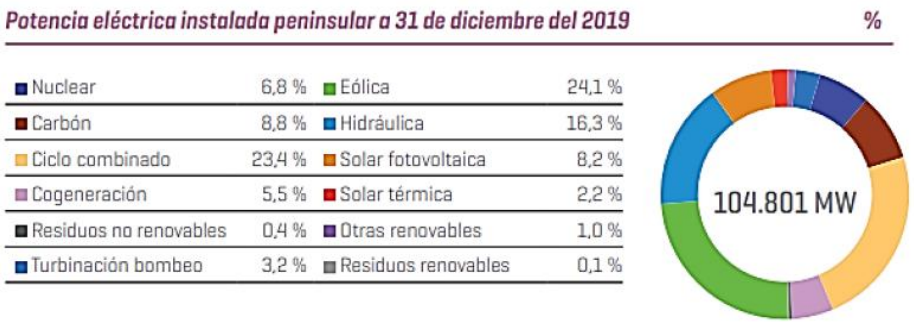
El incremento en la potencia instalada de energía solar es, en términos cuantitativos, la transformación más relevante introducida por el PNIEC en materia de generación eléctrica, tanto si se compara con la capacidad actual (con un incremento de 30 GW) como si se compara con el Escenario Tendencial (incremento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

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

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

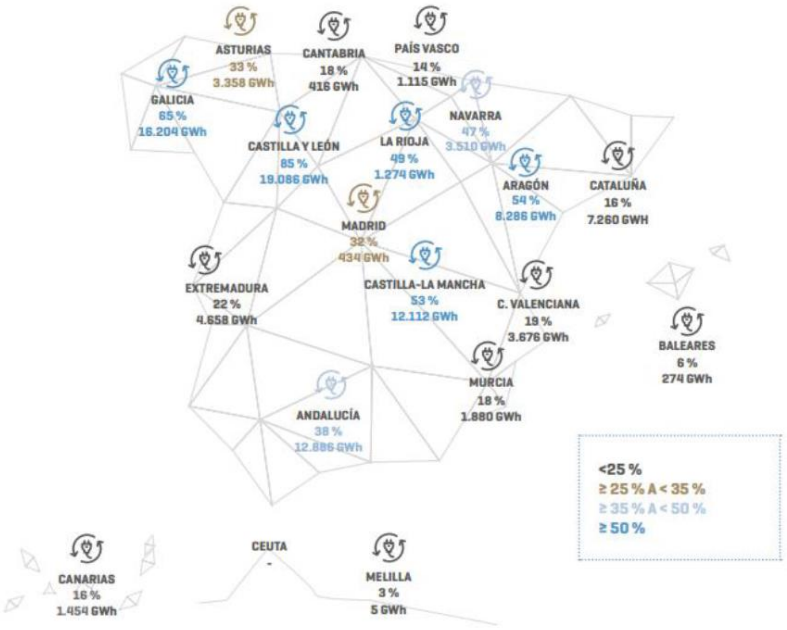
Actualmente, el sistema eléctrico peninsular español tiene una capacidad de 104.950 MW, de los que el 52% corresponde a fuentes de energía renovables.

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



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

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



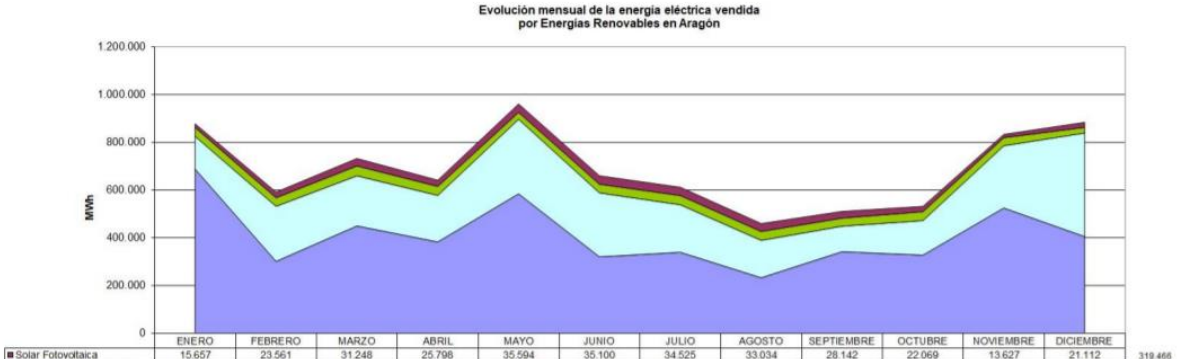
Fuente: Estudio Ambiental Estratégico Plan de Desarrollo de la Red de Transportes de E. Eléctrica (2021-2026)

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

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

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

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



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Solar Fotovoltaica	15.657	23.561	31.248	25.798	35.594	35.100	34.525	33.034	28.142	22.069	13.627	21.112	319.466
Cogeneración (EP Biomasa*)	37.125	35.871	41.138	37.616	28.711	36.215	36.736	37.225	33.723	37.456	33.882	23.490	421.188
Hidroeléctrica (RE y RO)	136.999	230.459	209.875	194.698	311.940	267.725	198.935	156.473	106.857	144.599	260.516	433.568	2.652.665
Eólica	687.691	301.798	450.120	383.299	584.667	320.873	339.780	233.233	342.232	327.765	525.054	405.493	4.902.006
	877.471	591.690	732.381	641.410	960.912	659.914	611.976	459.965	510.953	531.889	833.079	883.683	8.295.325

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

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

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

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

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO

El contenido básico del presente estudio es el siguiente:

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

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

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

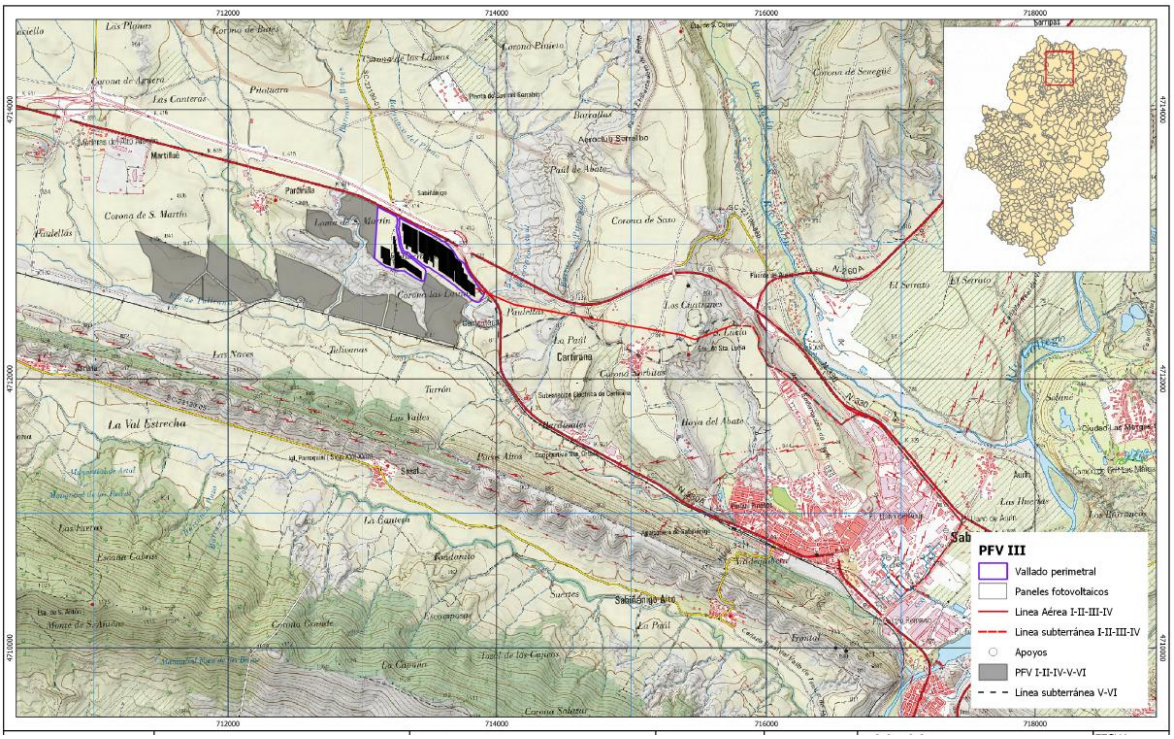
2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Parque Fotovoltaico "PFV SABIÑANIGO III y sus infraestructuras de evacuación" se localiza en el término municipal de Sabiñánigo, ubicado en la Comarca del Alto Gállego, perteneciente a la Provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El parque fotovoltaico se encuentra en las cercanías de la A-23, la denominada como Autovía Mudéjar, y de la N-330, que enlaza la provincia de Alicante con Francia, pasando por Aragón. El núcleo de población importante más cercano al parque fotovoltaico es Sabiñánigo, situado a aproximadamente 4 km al Sureste del área del proyecto.

Las coordenadas UTM (HUSO 30, ETRS89) del centroide del PFV son X: 713.509 Y: 4.712.016.

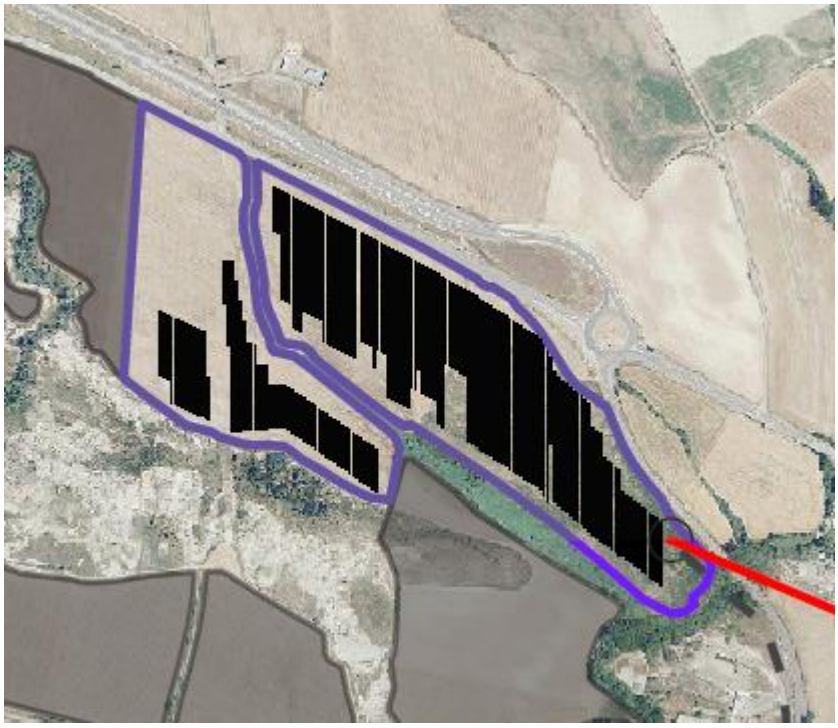
Figura 6. Situación y emplazamiento de la zona de estudio



Las parcelas objeto de estudio donde se ubica el PFV SABIÑANIGO III son las siguientes:

TM	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REF. CATASTRAL
Sabiñánigo	**1**	**15**	**11,6770**	**22275K001000150000MI**
Sabiñánigo	**1**	**14**	**6,5577**	**22275K001000140000MX**
Sabiñánigo	**1**	**5362**	**1,1196**	**22275K001053620000MA**
Sabiñánigo	**3**	**1**	**0,1873**	**22275L003000010000JI**
Sabiñánigo	**3**	**2**	**7,4365**	**22275L003000020000JJ**

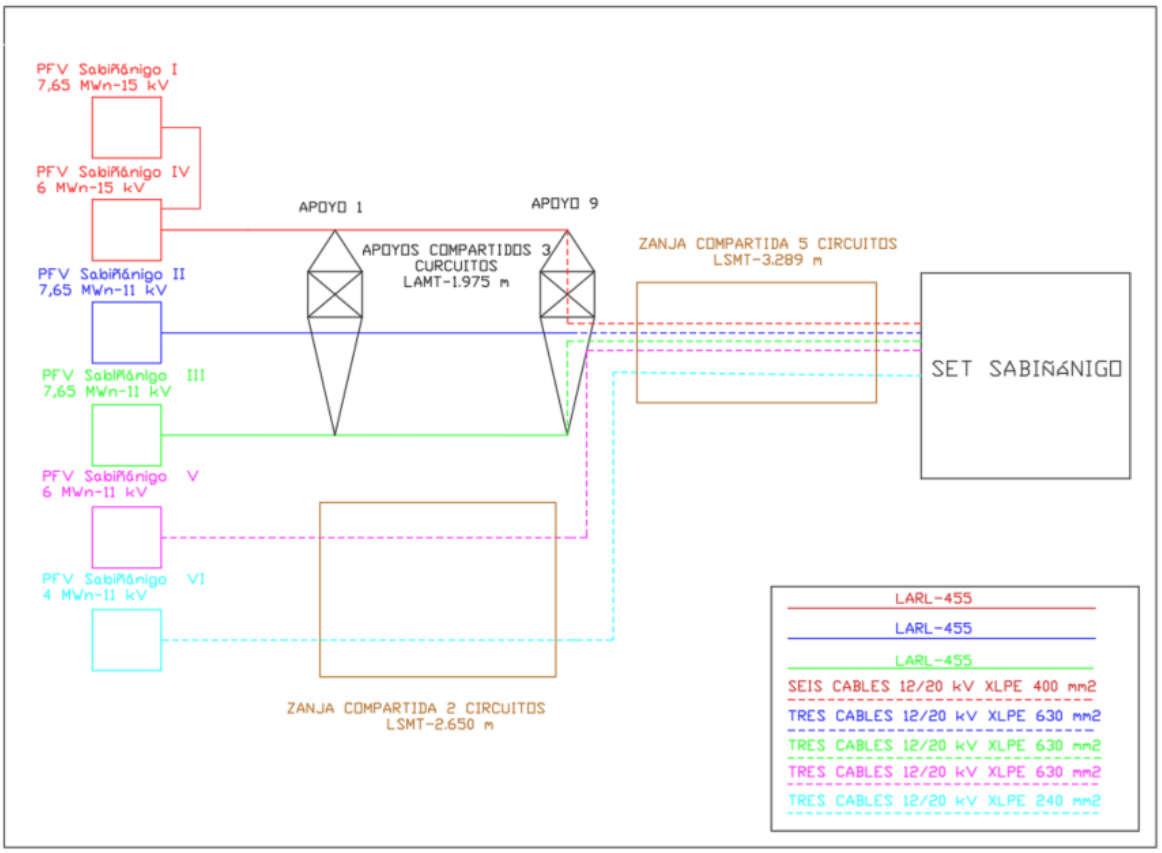
Figura 7. Detalle de implantación del PFV sobre ortofoto



El parque fotovoltaico SABIÑANIGO III precisa, para la evacuación de su energía, de la construcción de una línea eléctrica de media tensión hasta su enganche a la SET SABIÑANIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN I situada en las inmediaciones del núcleo urbano. La línea de evacuación 3 (objeto de este proyecto) compartirá las infraestructuras de evacuación aérea con otros parques del conjunto, y consiste en un trazado mixto aéreo-subterráneo, formado por tres circuitos:

- El circuito número 1, evacuará la energía generada en las plantas fotovoltaicas Sabiñánigo I y IV (objeto de otro proyecto).
- El circuito número 2, evacuará la energía generada en la planta fotovoltaica Sabiñánigo II (objeto de otro proyecto).
- El circuito número 3, evacuará la energía generada en la planta fotovoltaicas Sabiñánigo III (objeto de este proyecto).

Mientras que las líneas de evacuación 4 y 5, irán de forma subterránea en todo su recorrido para los proyectos Sabiñanigo V y VI (objeto de otro proyecto). Siendo dos circuitos independientes, que comparten la zanja subterránea. Llegando a la zona urbana de Sabiñánigo, los cinco circuitos compartirán zanja, yendo cada uno de los circuitos entubados de forma independiente.

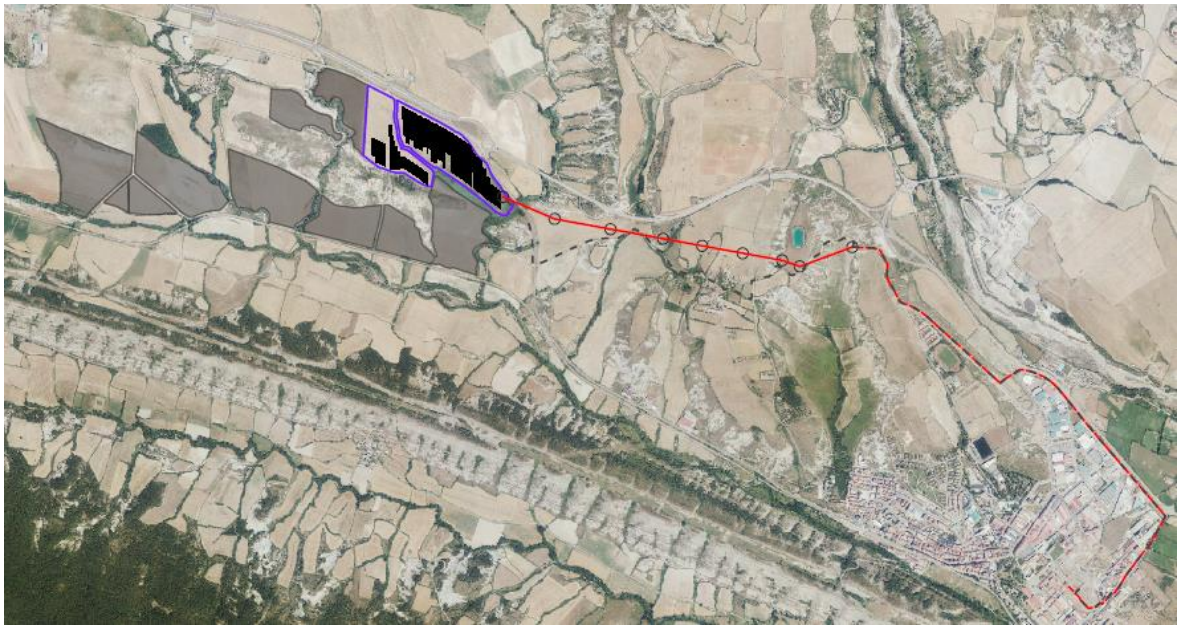


En la siguiente tabla, se presentan los diferentes tramos en los que está constituida la línea de evacuación:

Tabla 3. Características de la línea eléctrica de evacuación

Tramo	Apoyos	Trazado	Inicio	Final	Término municipal
Aéreo	AP 01 AP 09	1,97 km	X: 713.850 Y: 4.712.670	X: 715.753 Y: 4.712.397	Sabiñanigo
Subterráneo	-	3,28 km	X: 715.865 Y: 4.712.392	X: 716.933 Y: 4.710.549	Sabiñanigo
TOTAL LINEA		**5,25 km**			

Figura 8. Trazado de la línea eléctrica de evacuación sobre ortofoto



2.2. FASES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.1. CONFIGURACION DE DISEÑO ADOPTADA

La instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto está compuesta por 18.798 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 530 Wp de potencia máxima cada uno, conectados en strings de 26 paneles, siendo en total 723 strings.

El sistema de sujeción de los paneles será mediante seguidores solares de un eje (trackers). Cada tracker estará compuesto de 2 o 3 strings, quedando la planta configurada con 325 a trackers.

Los strings se conectarán con los 38 Inversores de Sungrow, cada inversor se conectará de forma que se realice un reparto equitativo de la potencia en los inversores.

La planta fotovoltaica, por tanto, estará formada por un centro de transformación de 9,5 MVAs, denominado CT-1 siendo la configuración de inversores por centro de transformación la indicada en la siguiente tabla:

Subcampo	NºStrings	NºMódulos	Potencia pico (kWp)	NºInversores	Transformador 15/0,8 kV (kVA)
CT-1	723	18.798	9.962,94	38	9.500

La potencia máxima que se evacuará será de 7,65 MW en el punto de interconexión.

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

La salida de los inversores se agrupará en cuadros de Corriente Alterna localizados en los CT, a razón de un cuadro por cada 4-5 inversores. La salida de los cuadros se conectará a los terminales de Baja Tensión de los transformadores de potencia, los cuales elevarán la tensión al nivel de 11 kV.

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

Sin embargo, en el proyecto también se ha considerado que el parque tenga la capacidad de instalar un sistema de compensación del tipo batería de condensadores o SATCOM, de hasta 3 MVAr si fuese necesario.

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

- 1 Cuadro de servicios auxiliares (C-SSAA).
- 1 Cuadro comunicación (SCADA).
- 1 Cuadro seguridad e intrusión (C-SEG).
- 1 Transformador elevador de potencia de 9,5 MVA.
- 1 Conjunto de celdas de línea y protección en Media Tensión.
- 1 Edificio prefabricado o metálico que contendrá todos los equipos y los protegerá ante los elementos climáticos.

2.2.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN

La instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto está compuesta por las siguientes características:

- N.º Módulos fotovoltaicos: 18.798 ud.
- Potencia unitaria por módulo fotovoltaico: 530 Wp.
- Potencia total instalada en corriente continua: 9,963 MWp.
- N.º Centros de Transformación (CT): 1

- N.º Inversores: 38
- Potencia unitaria inversor en corriente alterna: Hasta 250 kVA
- N.º Transformadores por CT: 1.
- Potencia unitaria Transformador en corriente alterna: 9,5 MVA
- Potencia nominal máxima permitida a evacuar: 7,65 MW.
- Relación DC/AC (Pot.Inst.PFV/Pot.Máx.Efic.Inv.): 1,30.
- Tensión de la red interna en el PFV: 11 Kv
- Punto de evacuación: Red interna de 11 kV hasta el apoyo nº 1 de línea aérea-subterránea 11/15 kV "PFV Sabiñánigo" (objeto de otro proyecto) hasta la "SET SABIÑÁNIGO".

Con la instalación descrita se obtiene la siguiente capacidad de generación de energía eléctrica en función de la potencia total instalada:

· Energía producida: 18.454 MWh/año

· Producción específica: 1.852 kWh/kWp/año

2.2.3. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

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

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

· **Características eléctricas en STC:**

- Marca – modelo: Canadian Solar – HiKu6-CS6W-530MS
- Potencia unitaria pico: 530 Wp.
- Tensión en el punto de máxima potencia (Vmpp): 41 V.
- Tensión en circuito abierto (Voc): 49,2 V.
- Intensidad en el punto de máxima potencia (Impp): 12,93 A.
- Intensidad de cortocircuito (Isc): 13,64 A.
- Intensidad de empleo (Ib): 17,05 A (1,25xIsc).
- Eficiencia: 21,2 %.
- Tolerancia de potencia (+): +2 %.

· **Características térmicas:**

- Rango de temperatura: (-40) – (+85) ºC.
- Coeficiente de temperatura de Pmax: -0,35 %/ºC.

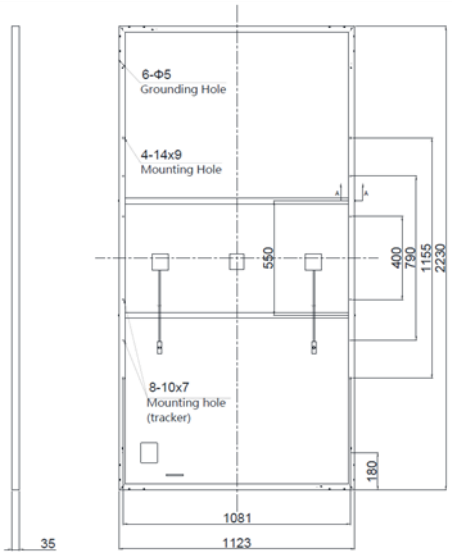
- Coeficiente de temperatura de Voc: -0,27 %/^{O}C.
- Coeficiente de temperatura de Isc: 0,05 %/^{O}C.

· **Parámetros del sistema:**

- Tensión máxima del sistema: 1500 Vcc.

· **Características mecánicas:**

- Dimensiones (Ancho x Alto x fondo): 2230x1123x35 mm
- Peso: 28.3 kg.
- Tipo de células: Monocristalinas.
- Número de células: 144 [2x(12x6)].
- Grosor de vidrio: 3,2 mm de alta transmisión.
- Marco: aleación de aluminio anodizado.
- N.^{O} de diodos bypass incorporados: 3.
- Caja de protección de uniones: IP68.
- Tipo de conector: MC4.
- Cables: 4 mm^{2}.
- Largo de cable: 1.400 mm



Los módulos se instalarán en seguidores compuesto por 1 fila de paneles en posición vertical con una disposición 1Vx52 o 1Vx78. La distancia entre cada seguidor (pitch) será de 5,25 m de inicio a inicio. Esta distancia será optimizada en la etapa de ingeniería de detalle según la zona del layout, debido a las pendientes existentes. Los materiales a utilizar en la fabricación de los seguidores serán:

- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- Fijación de la estructura dependerá del informe Geotécnico (hincado directo estándar de 2 m de profundidad).
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20ºC y 50ºC.
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales.

2.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de transformar la energía que proviene de los módulos en corriente continua a corriente alterna. En este proyecto se utilizarán inversores de string, los cuáles estarán limitados para cumplir los requerimientos de conexión, Se van a utilizar 38 inversores de 250 kVA de la marca Sungrow, modelo SG250HX.



El modelo elegido es SG250HX

2.2.5. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

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

Cada CT está compuesta por:

- El transformador elevador de potencia.
- Equipos de Media Tensión.
- Cuadros de protección AC

Se deberá incorporar en su interior el esquema de distribución eléctrica necesario.

Tendrán las siguientes características en su diseño:

- Ventilación optimizada.
- Puertas de acceso a cada recinto.
- Puertas de acceso de personal.
- Entradas de cable diseñadas para facilitar la curvatura del cable.

En cada centro de transformación (11/0,8 kV) se instalará un transformador trifásico en aceite, de llenado integral (ONAN) según la norma EN 60.076.

Sus características principales serán:

- Potencia	9.500 kVA
- Impedancia de cortocircuito	6 %
- Normas	UNE
- Frecuencia	50 Hz
- Relación de transformación	0,80/30±2.5% kV
- Tensión del secundario	800 V
- Tensión de ensayo aplicada 50 Hz	50 kV (eff)
- Impulso 1,2/50 µs	125 kV (pic)

- Grupo de conexión D-y11y 11

Dentro del centro de transformación, se alojarán las celdas de Media Tensión.

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

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

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

2.2.6. LINEAS DE EVACUACION INTERIOR DEL PARQUE

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos será recogida en el CT-1, desde donde irá mediante una línea subterránea de media tensión de 11 kV al apoyo nº 1 de la línea eléctrica aéreo-subterránea de evacuación (objeto de otro proyecto).

Desde el apoyo nº 1 compartirá infraestructura, aunque manteniendo su independencia eléctrica, con los “PFV Sabiñánigo I-PFV Sabiñánigo IV” (siendo un único circuito según Condicionado Técnico Económico de Endesa) y el “PFV Sabiñánigo II” hasta el último apoyo de la línea aérea (apoyo nº 9), desde el cual irá de forma subterránea en una misma zanja compartida por las líneas de los “PFV Sabiñánigo I-PFV Sabiñánigo IV” (siendo un único circuito según Condicionado Técnico Económico de Endesa), “PFV Sabiñánigo II”, “PFV Sabiñánigo V”, y “PFV Sabiñánigo VI“ hasta la SET Sabiñánigo.

Circuitos MT (15kV)	Agrupamiento CT	Potencia Nominal (MWn)
1	CT-1 Poste 1	8,55

Se efectuarán mediante cable aislado enterrado de las siguientes características:

- Denominación AL HEPRZ1
- Tipo de conductor Unipolar-Campo Radial
- Nivel de aislamiento 12/20 kV
- Sección: 240 o 630 mm² (dependiendo del circuito)
- Material conductor Aluminio
- Material de aislamiento HEPR
- Pantalla Malla de Cu
- Cubierta Z1 poliolefina (rojo)

- Normas IEC 60502

La ejecución de las instalaciones de los cables de las líneas subterráneas de MT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones directamente enterradas.

- Canalizaciones entubadas en cruce caminos o calzada bajo capa de hormigón.

La ejecución de estas canalizaciones se realizará tal y como se describe en el apartado de obra civil.

2.2.7. PUESTA A TIERRA

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

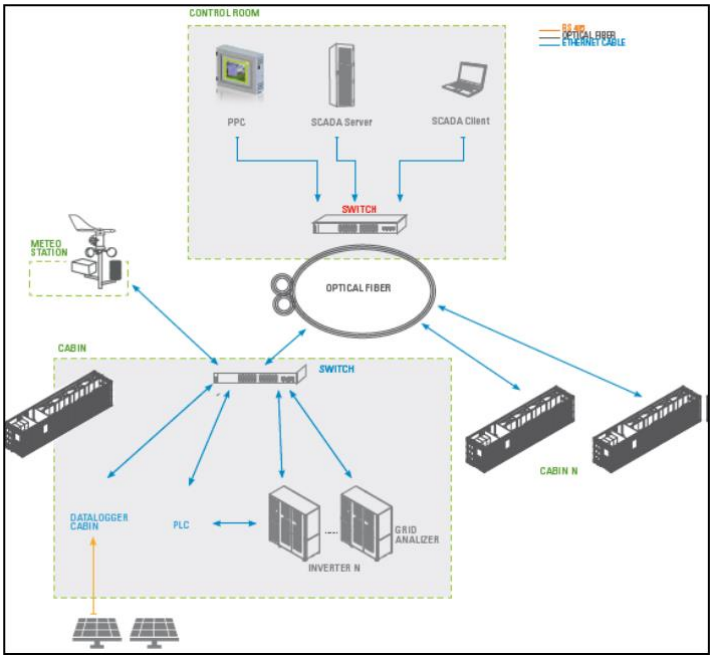
Desde las barras equipotenciales se conexionarán, por derivación de las mismas, todas las masas metálicas de los equipos de MT: celdas, trafos, etc. mediante cable de cobre desnudo de 16 mm^2 de sección como mínimo. La conexión será mediante piezas a presión.

2.2.8. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

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

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

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



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

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

2.2.9. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

Como ya se ha expuesto en los antecedentes del estudio, la energía generada por el conjunto de los "PFV SABIÑANIGO" evacuará a través de 5 líneas de evacuación independientes, aunque compartiendo parte de las infraestructuras (apoyos y zanjas).

La línea de evacuación 3 (objeto de este proyecto) compartirá las infraestructuras de evacuación aérea con las líneas 1 y 3, formando un trazado mixto aéreo-subterráneo, compuesta por los siguientes circuitos:

- El circuito número 1, evacuará la energía generada en las plantas fotovoltaicas Sabiñánigo I y IV (objeto de otro proyecto).
- El circuito número 2, evacuará la energía generada en la planta fotovoltaica Sabiñánigo II (objeto de otro proyecto).
- El circuito número 3, evacuará la energía generada en la planta fotovoltaicas Sabiñánigo III (objeto de este proyecto).

Mientras que las líneas de evacuación 4 y 5 irán de forma subterránea en todo su recorrido para los PFV Sabiñanigo V y VI (objeto de otro proyecto). Siendo dos circuitos independientes, que comparten la zanja subterránea. Llegando a la zona urbana de Sabiñánigo, los cinco circuitos compartirán zanja, yendo cada uno de los circuitos entubados de forma independiente.

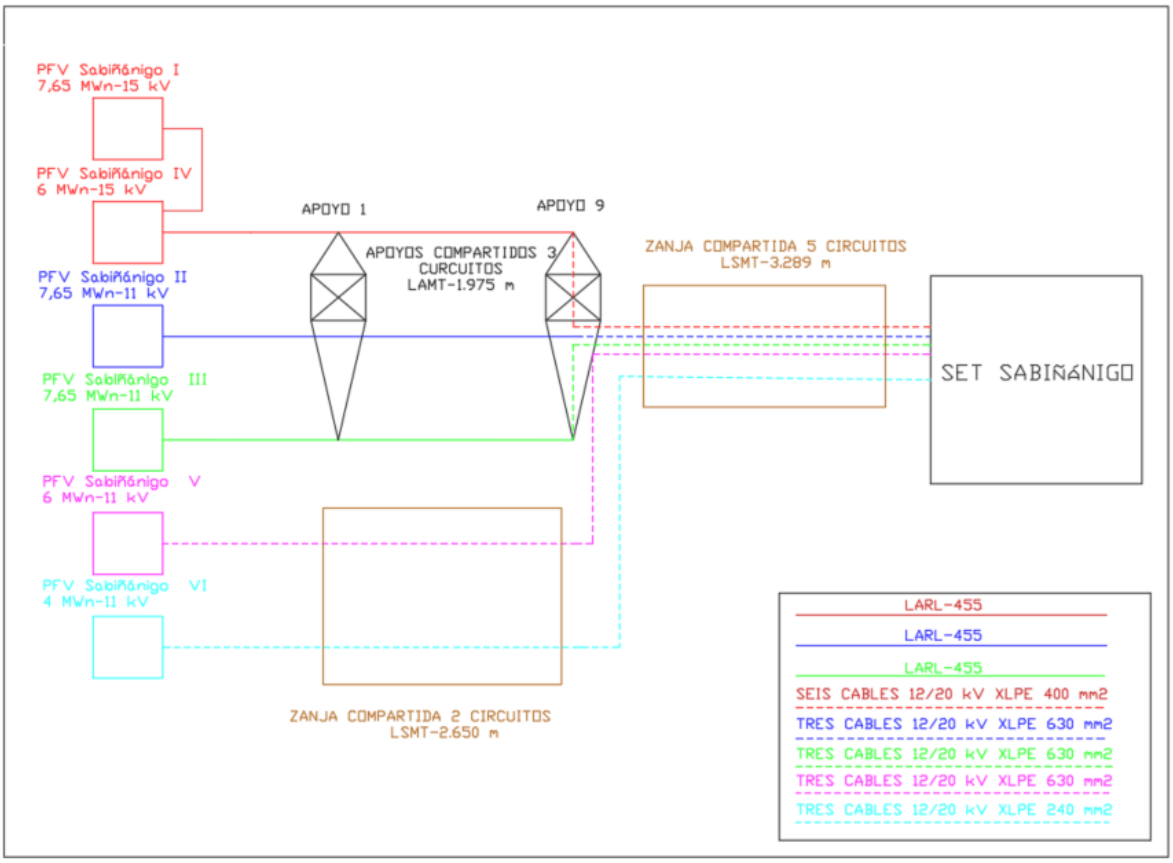
El origen de la línea de media tensión 11/15 kV será el apoyo nº1 próximo al PFV Sabiñánigo hasta llegar al apoyo nº9 en la distancia de unos 1.975 m donde se realizará una conversión aéreo subterráneo, desde ese punto a través de una zanja de unos 3.289 m se alcanzará la SET Sabiñánigo destino de los circuitos de media tensión. Todas las instalaciones se ubican en el término municipal de Sabiñánigo, provincia de Huesca.

- La longitud del tramo de línea aérea será 1.970 metros lineales.

- La longitud del tramo de línea subterráneo será 3.280 metros lineales.

A continuación, se presenta un esquema de las instalaciones objeto del presente proyecto:

Figura 9. Representación esquemática de las infraestructuras de evacuación



2.2.9.1. LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN (LAMT)

La línea aérea de 11/15 kV estará compuesta por 9 apoyos y contará con una longitud aproximada de 1,97 km.

A continuación, se muestran las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 de los apoyos proyectados:

LAMT 15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA			
COORDENADAS ETRS89 HUSO 30			
Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
TRAMO AÉREO			
AP 01	IC-70000-15	713850,78	4712670,16
AP 02	GCO-40000-25	714131,91	4712550,43
AP 03	CO-9000-30	714436,23	4712494,95
AP 04	CO-9000-24	714722,65	4712442,74
AP 05	CO-9000-24	714935,11	4712404,02
AP 06	CO-9000-18	715155,23	4712363,89

AP 07	GCO-40000-20	715370,11	4712324,72
AP 08	CO-9000-21	715465,51	4712292,40
AP 09	IC-70000-20	715753,27	4712397,50

Características generales de la LAMT:

Tensión nominal	1 circuito de 15 kV / 2 circuitos de 11 kV (objeto de otros proyectos)
Potencia máxima admisible	49 MW
Nº de circuitos	1 de 15 k y 4 de 11 kV
Nº de conductores por fase	Uno
Disposición conductores	Hexágono
Longitud de la línea	5,264 km
Conductores por circuito parte aérea	Circuito 1: Tres Al-Ac LARL-455 Circuito 2: Tres Al-Ac LARL-455 (objeto de otro proyecto) Circuito 3: Tres Al-Ac LARL-455 (objeto de otro proyecto)
Conductores por circuito parte subterránea	Circuito 1: Seis cables 12/20 kV HEPR 400 mm2 (doble terna) Circuito 2: Tres cables 12/20 kV HEPR 630 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 3: Tres cables 12/20 kV HEPR 630 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 4: Tres cables 12/20 kV HEPR 630 mm2 (objeto de otro proyecto) Circuito 5: Tres cables 12/20 kV HEPR 240 mm2 (objeto de otro proyecto)
Cables de tierra/datos	Cable compuesto OPGWCable de fibra + Cable de Cobre
Apoyos	Metálicos de Celosía
Aisladores	De vidrio
Clasificación según la altitud	Zona B
Clasificación según la tensión	Tercera categoría
Plazo de ejecución	meses

DESCRIPCION DE LOS MATERIALES DE LA LAMT:

❖ CONDUCTOR

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LARL- 455 de acuerdo con la Norma UNE 21018, de las siguientes características:

- *Denominación:* *LARL-455 (402-AL1/52-A20SA)*
- *Sección total (mm2):* *454,5*

- *Diámetro total (mm):* *27,72*
- *Número de hilos de aluminio:* *54*
- *Número de hilos de acero:* *7*
- *Carga de rotura (kg):* *13146*
- *Resist. eléctrica a 20 ºC (Ohm/km)* *0,0688*
- *Peso (kg/m):* *1,458*
- *Coeficiente de dilatación (ºC):* *1,95E-5*
- *Módulo de elasticidad (kg/mm2):* *6727*
- *Densidad de corriente (A/mm2):* *1,77*

❖ CABLE DE FIBRA ÓPTICA (OPGW)

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptica, de las siguientes características: OPGW-48

- *Denominación:* *OPGW-48 monomodo*
- *Diámetro (mm):* *17*
- *Peso (kg/m):* *0,624*
- *Sección (mm2):* *180*
- *Coeficiente de dilatación (ºC):* *1,5E-5*
- *Módulo de elasticidad (Kg/mm2)* *12000*
- *Carga de rotura (Kg):* *8000*
- *Intensidad de cortocircuito (kA)* *a definir en el estudio de cortocircuito*
- *Tipo de fibra* *G-652*

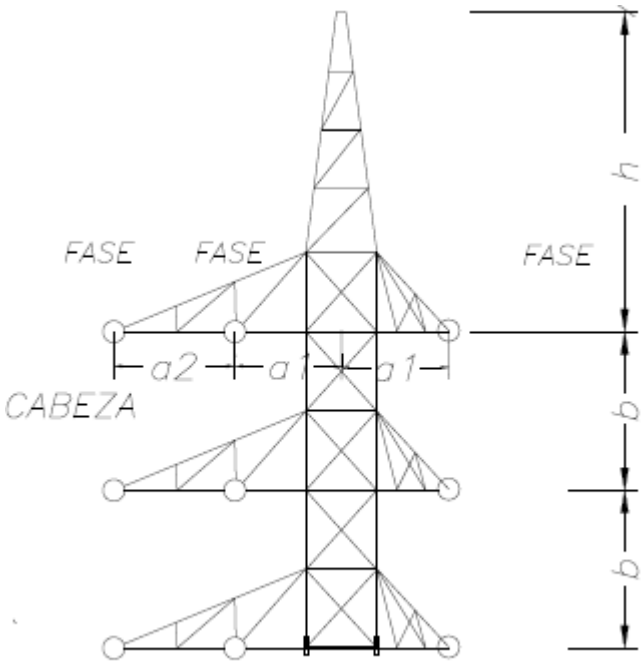
❖ APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales. Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación. Serán especiales para albergar los 3 circuitos, y dispondrán de longitudes de semicrucetas distintas.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada apoyo definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	FunciónApoyo	DenominaciónApoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 01	FL	IC-70000-15	4.5	2.5	-	-	7.2	15
AP 02	AN-AM	GCO-40000-25	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	25
AP 03	AL-SU	CO-9000-30	3	3.3	2.5	3	4.3	30.4
AP 04	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 05	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 06	AL-AM	CO-9000-18	3	3.3	2.5	3	4.3	18.2
AP 07	AN-AM	GCO-40000-20	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	20
AP 08	AL-SU	CO-9000-21	3	3.3	2.5	3	4.3	21.2
AP 09	FL	IC-70000-20	4.5	5.8	-	4.5	7.2	27.2



❖ CADENAS DE AISLAMIENTO

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadena simple.

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. A continuación, se definen las principales características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

- *Tipo* *U160BS*
- *Material:* *Vidrio*
- *Paso (mm):* *146*
- *Diámetro (mm):* *280*
- *Línea de fuga (mm):* *380*
- *Peso (Kg):* *6,3*
- *Carga de rotura (Kg):* *16000*
- *Nº de elementos por cadena:* *3*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)* *110*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo (kV)* *270*
- *Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m)* *0,6*

❖ **HERRAJES Y ACCESORIOS**

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.Se colocarán cadenas de suspensión adicionales en los amarres para mantener la ‘Del’ por encima de los valores indicados en reglamento.

- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.

- Amortiguadores: Según el RLAT es necesario incluir amortiguadores por un factor EDS mayor de 15 %. El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento de la línea para definir la instalación y la elección correcta del amortiguador.

- Cajas de conexión: En función de la longitud de las bobinas se colocarán las cajas de conexión.

- Contrapesos: En el caso de que, por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.

- Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalarán en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales.

- Pasos aéreos subterráneos: Se prevé instalar en los apoyos 01 y 09 con estructura auxiliar para realizar la transición subterránea. Sobre esta estructura auxiliar se colocará los siguientes elementos:

    1. Se colocarán 9 autoválvulas de tensión nominal de 17.5 kV y corriente de impulso de 10 kA.

    2. Se colocarán 9 seccionadores unipolares de tensión nominal 17.5 kV e intensidad nominal de 400 A. La tensión máxima soportada a impulsos 250 kV y tensión máxima soportada a frecuencia industrial de 95 kV.

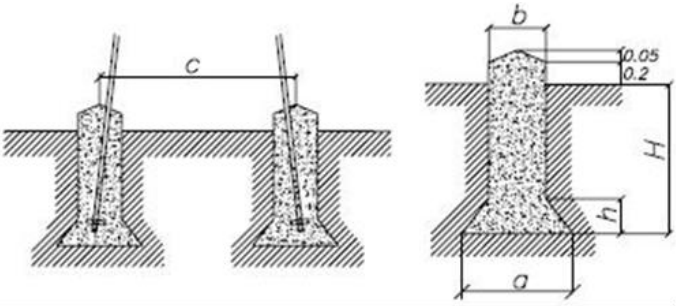
3. Se colocarán 36 terminales o botellas de tensión nominal 15 kV y 17.5 kV de tensión máxima.

❖ CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de una dosificación de 200 Kg/m^3 y una resistencia mecánica de 200 Kg/m^2, del tipo fraccionada, en cuatro macizos independientes o monobloque.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de comprensibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm^2, un módulo de balasto de 12 kg/cm^3, un ángulo de arrancamiento del terreno de 30^o.



❖ PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se específica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm2 de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos monobloque y tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm^2 de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm^2, atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se

realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

❖ **SEÑALIZACIÓN**

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea, símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

En los apoyos primero y último, en los que se realiza la transición aéreo subterránea irán provistos de adecuadas medidas anti escalo y de una acera perimetral de hormigón si fuera preciso.

En la parte subterránea se instalarán Hitos indicando la presencia de la zanja, marcados como mínimo con la tensión de la línea, el símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa. En caso de no ser conveniente emplear hitos por el tipo de terreno por el que discurra (calzadas o aceras por ejemplo) se sustituirán los hitos por un método igualmente claro y seguro (por ejemplo placas metálicas troqueladas).

❖ **CUMPLIMIENTO RD 1432/2008**

La línea aérea de media tensión definida cumple íntegramente con el Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en tendidos eléctricos. El anejo correspondiente del presente documento recoge todas las prescripciones técnicas incluidas en el mismo.

2.2.9.2. LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSÍON

❖ **TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA**

El origen del tramo subterráneo se ubica en el punto de conversión aéreo – subterránea de la línea eléctrica correspondiente con el apoyo N^{o}09 de la línea aérea en proyecto, en la parcela 2 de polígono 3 del término municipal de Sabiñánigo. Desde este punto, el tendido subterráneo discurrirá conjuntamente en zanja con el resto de las líneas de la serie PFV SABIÑANIGO hasta la SET final propiedad de ENDESA ubicada en las proximidades del núcleo urbano. Los vértices del tramo de zanja son los siguientes:

Tabla 4. Trazado del tramo soterrado de la línea de evacuación

LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO – SET SABIÑANIGO/ENDESA		
COORDENADAS ETRS89 HUSO 30		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
TRAMO SUBTERRÁNEO		
V 01	715.865,54	4.712.392,59
V 02	715.945,38	4.712.302,71
V 03	715.942,43	4.712.228,30

V 04	715.976,64	4.712.168,85
V 05	716.001,70	4.712.117,03
V 06	716.049,88	4.712.085,25
V 07	716.314,18	4.711.879,60
V 08	716.558,39	4.711.657,15
V 09	716.668,72	4.711.730,22
V 10	716.838,07	4.711.662,24
V 11	716.910,83	4.711.582,78
V 12	717.160,41	4.711.281,01
V 13	717.386,63	4.711.016,49
V 14	717.458,05	4.710.932,61
V 15	717.333,63	4.710.732,76
V 16	717.211,12	4.710.557,01
V 17	717.162,52	4.710.513,95
V 18	717.102,86	4.710.460,75
V 19	717.039,46	4.710.432,27
V 20	716.987,18	4.710.491,22
V 21	716.933,81	4.710.549,38

❖ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA SUBTERRÁNEA

El tramo soterrado de la línea de evacuación tendrá una longitud de 3,28 km. Tendrá su inicio en el apoyo 09 donde se ejecutará el cambio aéreo-soterrado en la parcela 12, polígono 1 del municipio de Sabiñanigo. A partir de ese punto, la zanja alojará los cinco circuitos de evacuación del conjunto de parques PFV SABIÑANIGO.

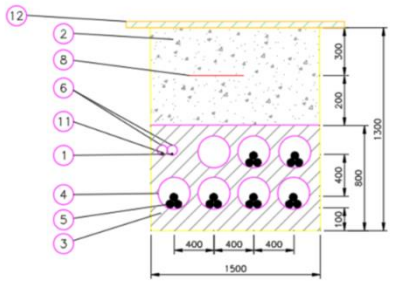
❖ ZANJA

Se realizará una zanja de aproximadamente 3.289 ml. La zanja tendrá una anchura mínima de 1,5 m y 1,3 m de profundidad, en la que se colocarán 7 tubos de Polietileno de doble pared de 200 mm de diámetro para alojar los cinco circuitos procedentes del PFV Sabiñánigo I y IV (objeto de este proyecto), PFV Sabiñánigo II (objeto de otro proyecto), PFV Sabiñánigo III (objeto de otro proyecto), PFV Sabiñánigo V (objeto de otro proyecto), y PFV Sabiñánigo VI (objeto de otro proyecto). En otros dos tubos se instalará el cable de tierra de Cu y en el otro la FO monomodo G-652. Para la realización de la línea subterránea se seguirán las Especificaciones Técnicas Particulares Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

En el fondo de la zanja se colocará una solera de limpieza de 0,10 m de espesor de hormigón HM- 20, sobre la que se colocarán los tubos dispuestos por planos. Estos tubos se taparán en su totalidad mediante hormigón HM-20.

Posteriormente se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, tal y cómo se muestra en el siguiente esquema. Finalmente se restituirá el terreno a su estado original, sea esta tierra de cultivo, pavimento o cualquier otro.

ZANJA PARA CINCO CIRCUITOS MEDIA TENSION
EN ZONA URBANA



Marca	Denominacion
12	REPOSICIÓN PAVIMENTO
11	CABLE DE COMUNICACIONES
10	PLACAS PPC
9	ARENA TAMIZADA SUELTA Y ASPERA
8	MALLA DE SEÑALIZACION
7	ABRAZADERA TIPO UNEX (COLOCADA CADA 1.50 m)
6	TUBERIA DE POLIETILENO Øext. 90 mm
5	CABLE HEPR 3x1x(630/400/240) mm Al 11/20 kV
4	TUBERIA DE POLIETILENO Øext. 200 mm
3	HORMIGON EN MASA HM-20
2	RELLENO TIERRA EXCAVACION SELECCIONADA
1	CABLE DE TIERRA DESNUDO 50 mm² Cu

❖ ARQUETA

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

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

Se estiman unas 8 arquetas a lo largo del recorrido de la línea subterránea.

❖ CABLE

El cable a tender en la zanja subterránea será cable unipolar de aluminio tipo HEPR 12/20 kV, aislamiento reticulado en atmosfera de N2, de sección 630, 400 y 240 mm^2 Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

En función del circuito se emplearán las siguientes secciones:

- Circuito número 1 (PFV Sabiñánigo I y IV): se emplearán dos ternas entubadas independientemente de sección 400 mm^2.
- Circuito número 2 (PFV Sabiñánigo II): se empleará una terna entubada independientemente de sección 630 mm^2. (Objeto de otro proyecto).
- Circuito número 3 (PFV Sabiñánigo III): se empleará una terna entubada independientemente de sección 630 mm^2. (Objeto de otro proyecto).
- Circuito número 4 (PFV Sabiñánigo V): se empleará una terna entubada independientemente de sección 630 mm^2. (Objeto de otro proyecto).

- Circuito número 5 (PFV Sabiñánigo VI): se empleará una terna entubada independientemente de sección 240 mm^2. (Objeto de otro proyecto).

2.2.9.3. CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA

Las conversiones aéreo-subterráneas tendrán las siguientes características:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 vecesel diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar. Seinstalarán varias bandejas para las 3 ternas
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminalesde tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entresí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.
- Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 15 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición quea su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.
- Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminacióndel cable, que queda instalado dentro del aislador. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.
- La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contadorde descargas.

2.2.10.INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES

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

- **Estación meteorológica.**

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

- **Instalación de seguridad e intrusión.**

Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en:

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

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

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

- **Instalación PCI.**

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

Un extintor portátil de CO2 y 5 kg, en cada CT.

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

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

- **Ventilación interior CT.**

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

2.2.11.CAMINOS DE ACCESO Y VIALES INTERNOS

El acceso a la planta se realizará directamente por camino existente desde la entidad menor Pardinillas. No se prevé la apertura de nuevos viales para acceder al PFV; si procede, se acondicionarán los existentes para el paso y tránsito de maquinaria. Tras la finalización de las obras, se restituirán a su estado original.

En el interior de las instalaciones, se dispondrán viales principales que sirvan para comunicar los Centros de Transformación y el edificio de operación y mantenimiento con unas dimensiones y condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Además, se prevé construir un camino perimetral alrededor del vallado con una anchura aproximada de unos 4-5 metros.

Para acceder a los apoyos de la línea eléctrica de evacuación, se utilizarán preferentemente los caminos existentes, siendo numerosos en la zona de estudio. Cuando se requiera establecer nuevos caminos de accesos a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. En la medida de lo posible, solo se ejecutarán aquellos caminos que puedan permanecer para el posterior mantenimiento de la instalación, estableciendo las servidumbres de manera definitiva y ejecutándolos con los vierteaguas y taludes laterales adecuados para asegurar su durabilidad y consolidación futura. Todos los accesos serán establecidos teniendo en cuenta las indicaciones del propietario.

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

Se señalizará el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodaduras. Se podrá utilizar material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, será necesaria la restitución de la capa vegetal que previamente se haya retirado.

La apertura de los hoyos para cimentación se realizará con las dimensiones previstas en los planos de las cimentaciones y de acuerdo con la clase de terreno.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia lo aconsejaran, podría incluso imponerse la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo. En cualquier caso, la excavación no debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, debiendo paralizar estos trabajos si el hormigonado no avanza adecuadamente.

2.2.12. VALLADO PERIMETRAL

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

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

2.2.13. OBRA CIVIL

Se realizarán las siguientes intervenciones de obra civil:

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

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

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

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

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

Para la correcta ubicación del CT, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento. Las intervenciones consistirán en:

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

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

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

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



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

Características de la Zanja

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas a continuación:

- Zanja de Baja tensión

Nº circuitos	ZANJA EN TIERRA Y ACERA			ZANJA DE CRUCE Y EN ASFALTO		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
6	0,6	1	0,60	0,6	1	0,40
12	0,7	1	0,60	0,7	1	0,40

- Zanja de Media Tensión

Nº Ternas	ZANJA EN TIERRA Y ACERA			ZANJA DE CRUCE Y EN ASFALTO		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,40	1	0,60	0,55	1,20	0,40
2	0,40	1	0,60	0,55	1,20	0,40
3	0,70	1	0,60	0,55	1,20	0,70
4	0,9	1	0,60	0,55	1,20	0,70

• Excavación de perforaciones para hincado de los postes de sujeción del vallado perimetral de seguridad del parque.

Construcción de la línea.

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

Las estructuras de los apoyos se descargarán teniendo en cuenta la forma en que luego se armarán e izarán, para evitar movimientos y daños innecesarios en los cultivos. Los elementos metálicos no deben estar acopiados en el suelo más de 15 días, así mismo, se utilizarán calces para evitar que el material esté en contacto con el suelo.

No se permitirá el acopio de torres en cunetas de las carreteras, ocupando caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.

En los diseños finales de los elementos que conforman el parque y su línea de evacuación, se adecuarán los emplazamientos y trazados fuera de zonas con vegetación natural, para ello, se

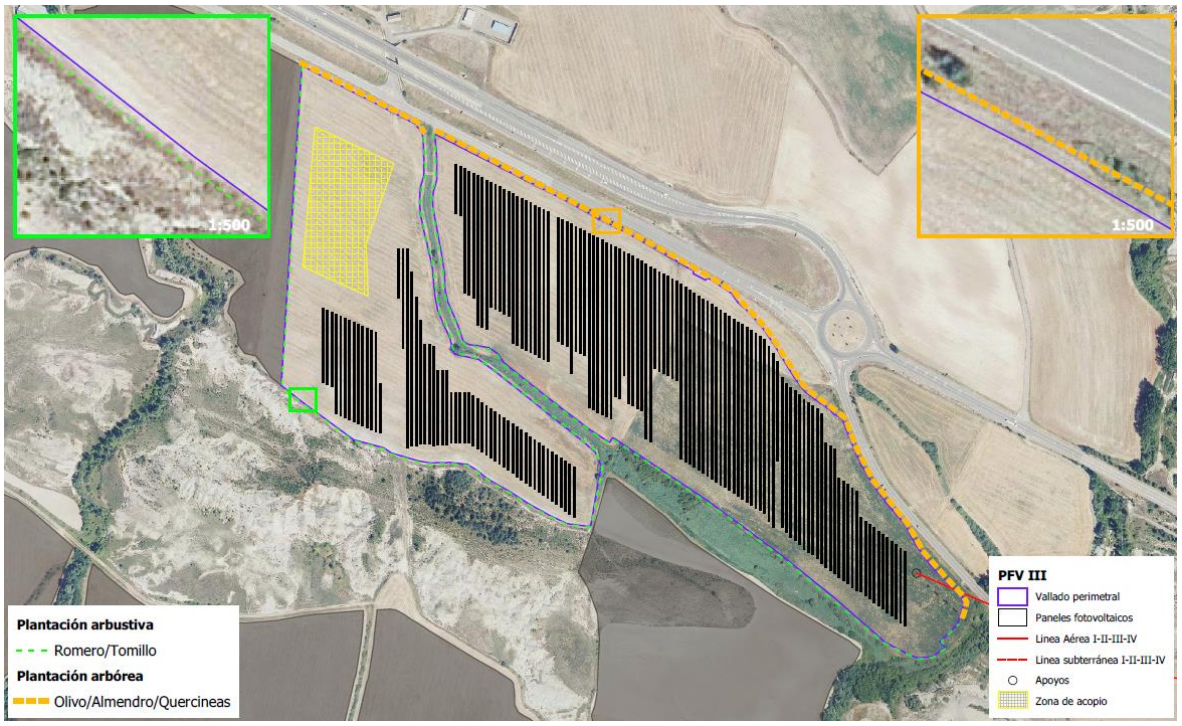
realizará un replanteo de todos los apoyos de la línea identificando puntos o elementos singulares que definan la traza sobre el terreno.

2.2.14.ZONA DE ACOPIO DE MAQUINARIA

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

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

Figura 10. Zona de acopios prevista en obra



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

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

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

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

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

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

2.2.15.GESTION DE RESIDUOS

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

Durante la fase de construcción, la gestión de los residuos de construcción y demolición cumplirá con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno

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

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

Tabla 5. RCD generados en la fase de obras

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

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
130305*	Aceites usados	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
150110*	Envases vacíos	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
150202*	Trapos y absorbentes	Labores de mantenimiento	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
160504*	Aerosoles	Tareas de marcaje y ubicación de instalaciones	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

170503*	Tierras contaminadas	Retirada tierras ante un posible derrame con sustancias peligrosas	Retirada a gestor autorizado para su eliminación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.16. MOVIMIENTOS DE TIERRA

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

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

Los volúmenes de movimientos de tierra calculados para la planta serán de 11.191,37 m^3 de los cuales; 3.182,83 m^3 se corresponden con la limpieza y desbroce del terreno, con un excedente de 1.231,05 m^3 a reutilizar in situ para mejorar la calidad edáfica del terreno.

- Movimientos de tierra: 11.191,37 m^3
- Excedente: 1.231,05 m^3
- Limpieza y Desbroce a máquina: 3.182,83 m^3
- Anchura caminos internos: 4 metros los que dan acceso a los CT: 890 ml
- Zanjas: 1.466 ml
- Vallado perimetral: 3.448 ml

DESTINO DE LAS TIERRAS EXCAVADAS

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

Las tierras sobrantes (1.231,05 m3) así como las excavadas para cimentaciones y vallado se extenderán en las propias parcelas (23,01 ha de superficie) o se utilizarán como cordón perimetral para labores de restauración vegetal. Como última opción, si fuera necesario se podría llevar el excedente de tierras a gestor autorizado, vertedero o utilizar como material de relleno en alguna cantera próxima con un plan de restauración autorizado.

No se prevén excavaciones en roca.

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

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

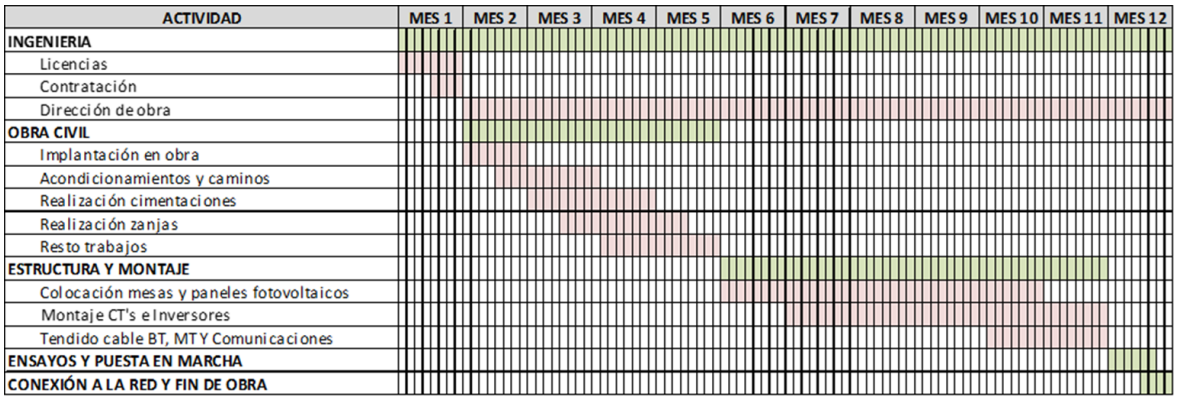
A continuación, se detalla el balance de tierras extraídas y reutilizadas para PFV SABIÑANIGO III

Tabla 6. Balance de tierras RCD

Movimientos de tierra	Desbroce sup.	Excedentes	Sup. disponible
11.191,37 m3	3.182,83 m3	1.231,05 m3	23,01 ha

2.2.17. CRONOGRAMA

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



2.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

2.3.1. MANTENIMIENTO TÉCNICO

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

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

El mantenimiento de la planta será entonces:

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

2.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se prevé una limpieza anual mediante un sistema de limpieza con pértigas y agua sin utilizar detergentes ni tensoactivos. Se trata de un sistema de limpieza mecánica que utiliza pértigas o pistolas especiales para vidrio, utilizando como apoyo un sistema de equipos de bombeo de agua y mangueras integradas dentro de un vehículo para desplazarlos que tratan el agua in situ mediante sistemas de filtros de partículas y un descalcificador (o agua por osmosis inversa) cuya finalidad es evitar la acumulación de cal que habitualmente porta el agua. La moto bomba llevará acoplada una cuba de unos 2.000 litros como mínimo, estimándose un consumo anual de 120-200 m^3 en fase de funcionamiento.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El programa de mantenimiento se basa en:

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

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

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

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

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

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

2.3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

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

Incluye:

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

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

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

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

2.3.4. MANTENIMIENTO VEGETAL

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

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

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

2.3.5. EDIFICIO DE CONTROL

Durante la fase de funcionamiento, se prevé la presencia permanente de una persona responsable de la planta en tres turnos diarios para cubrir las 24 horas. El equipo de técnicos

encargado de las operaciones de mantenimiento estará compuesto por unas 30 personas, aunque su presencia no será continua.

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

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

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

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

2.4. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO

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

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

1) Desconexión de la instalación

2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT.

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

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

5) Desmantelamiento de la instalación eléctrica aérea de AT.

6) Desmantelamiento de la subestación eléctrica MT/AT.

7) Restauración vegetal y paisajística.

En cuanto a la línea de evacuación se gestionarán los siguientes elementos:

- Apoyos de recuperación Estos apoyos se desmontarán mediante el desatornillado del empalme que esté situado más cercano a la rasante del terreno.
- El hierro aprovechable se clasificará y empaquetará por tramos a fin de facilitar el transporte al almacén designado a tal efecto. El transporte al almacén se documentará mediante nota de envío indicando, el tipo y número de apoyo, los paquetes y el peso. El resto de hierro no

aprovechable, cartelas, tornillos, chapas, arandelas, etc. se considera para gestor autorizado.

- Apoyos de desguace Los apoyos se cortarán a ras de peana quedando éstas en su estado actual, excepto las peanas que deban demolerse. Los apoyos desmontados se retirarán a vertedero autorizado.

- Cimentaciones La demolición de cimentaciones se efectuará extrayendo el hormigón hasta una profundidad de 1 m de la rasante del terreno y retirando los escombros a vertedero autorizado. La reposición del terreno, afectado por la demolición, se efectuará con el mismo tipo de material del entorno inmediato. Los restos de la demolición se envirarán a vertedero autorizado.

- Cadenas de herrajes. Las cadenas y aisladores se desmontarán y a criterio del Responsable de Proyecto o de Explotación se prepararán para su reutilización o se acopiarán para chatarra.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

En el presente apartado, se exponen las diferentes alternativas que se han tendido en cuenta en el diseño y planificación de la planta solar fotovoltaica SABIÑANIGO, atendiendo a sus características técnicas y ambientales.

Cabe destacar que la siguiente propuesta de alternativas, se basa en el desarrollo del conjunto de los parques fotovoltaicos de la serie SABIÑANIGO, ya que si bien, podrían desarrollarse individualmente o de forma escalonada, se considera, bajo el punto de vista ambiental, que la mejor opción es agrupar las infraestructuras y compartir todos los elementos comunes que sean posibles. Además de ahorrar recursos en la fase de construcción evitando el incremento de ocupación de suelo de forma innecesaria, concentrando el perímetro de actuación y planteando un desarrollo razonablemente justificado.

Teniendo en cuenta que el primer condicionante es la ubicación de la SET de enganche a la red eléctrica, la selección del emplazamiento del proyecto incluye el estudio de otros factores referentes a la topografía, usos del suelo, figuras ambientales y otros condicionantes económicos y sociales, entre otros.

3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN

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

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

Ventajas:

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

Desventajas:

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.

- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades óptimas para la transformación de la energía solar en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera. Además, se trata de una zona altamente antropizada próxima a otras que actualmente ya están siendo explotadas para los mismos fines.

- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por esta causa.

- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.

- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos “trabajos verdes” o “green jobs”) asociados a un parque fotovoltaico.

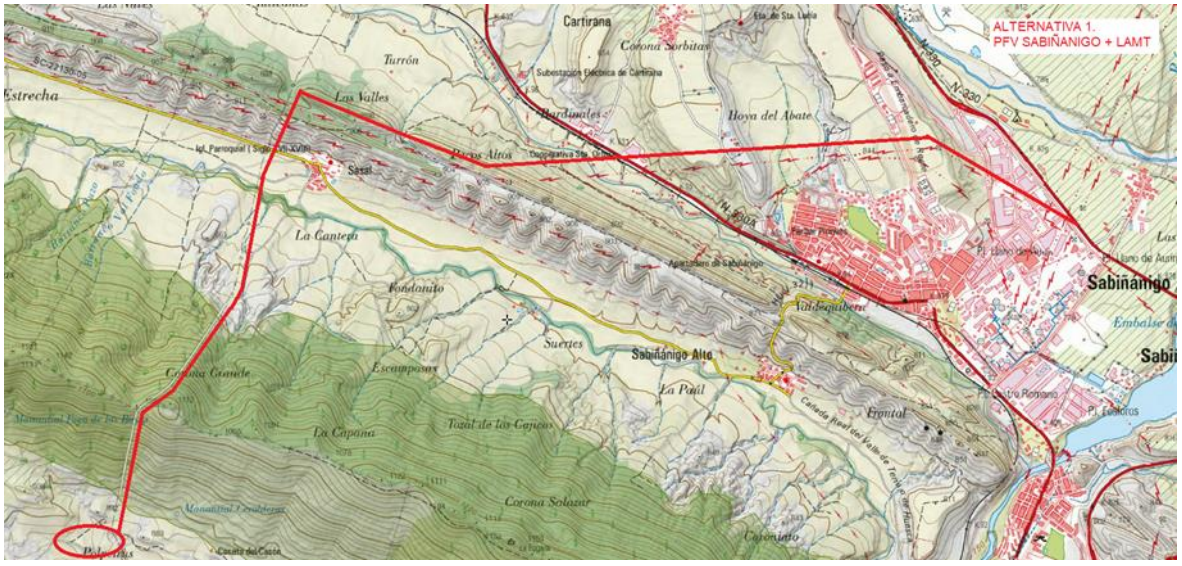
Por todo ello, no cabe duda de la importancia del proyecto en el contexto europeo, su singularidad y su importancia regional tanto desde la perspectiva de la lucha contra el cambio climático como desde la economía regional y local.

3.1.2. ALTERNATIVA 1

Como ya se ha comentado anteriormente, se ha intentado seleccionar los terrenos con el objeto de plantear un parque solar fotovoltaico compacto con el objeto de no fraccionar la zona de implantación y minimizar la superficie de la misma, evitando la fragmentación del proyecto con el objeto de aglutinar los impactos generados.

La Alternativa 1 del proyecto PFV SABIÑANIGO, se ubica en el término municipal de Jaca (Huesca) en los parajes “El Plano” y “San Juan” a unos 850 msnm y 6 km al SO del núcleo urbano de Sabiñanigo; se propone una ocupación de superficie total de 105,82 ha, así como una evacuación de la energía generada mediante una línea eléctrica aérea de 7,40 km, y un total de 39 apoyos hasta la SET final de Endesa en las proximidades del núcleo urbano de Sabiñánigo. En la siguiente imagen se puede ver la propuesta de la Alternativa 1.

Figura 11. Detalle de la Alternativa 1 planteada

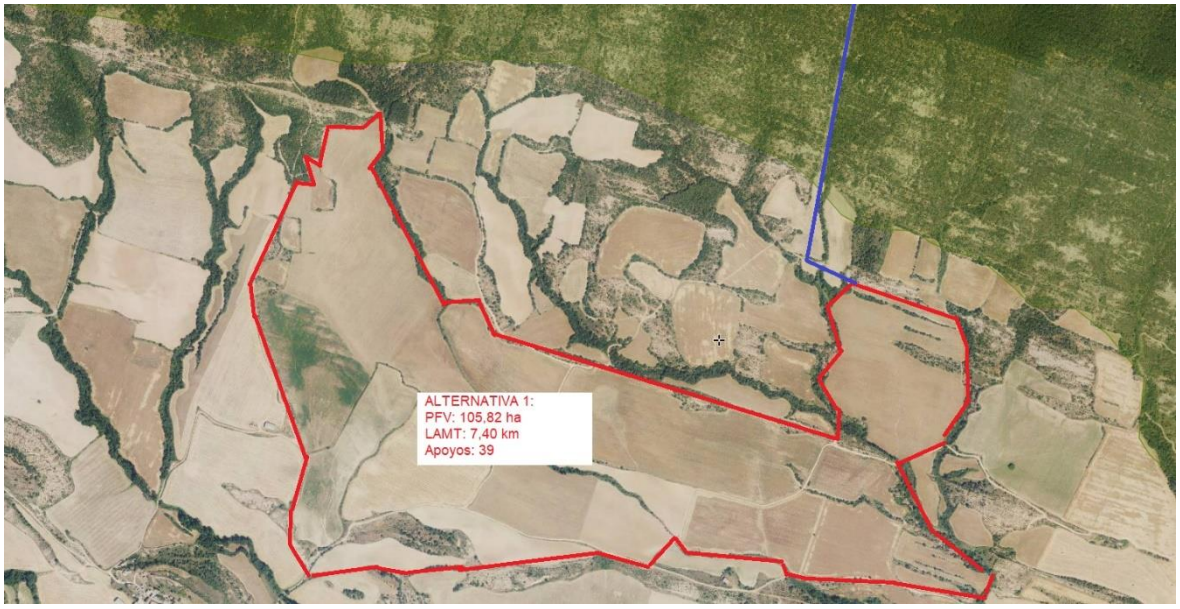


Las parcelas objeto de implantación para la Alternativa 1 son las siguientes:

Tabla 7. Relación de parcelas para la implantación de la Alternativa 1

Provincia	TM	Agregado	Zona	Poligono	Parc.	Sup. ha	Ref. catastral
HUESCA	JACA	223	2	1	22	16,3176	22178M001000220000AZ
HUESCA	JACA	223	2	1	21	5,8225	22178M001000210000AS
HUESCA	JACA	223	2	1	20	6,7908	22178M001000200000AE
HUESCA	JACA	223	2	1	19	4,5706	22178M001000190000AZ
HUESCA	JACA	223	2	1	18	5,3024	22178M001000180000AS
HUESCA	JACA	223	2	1	16	3,0376	22178M001000160000AJ
HUESCA	JACA	223	2	1	17	2,4860	22178M001000170000AE
HUESCA	JACA	223	2	1	36	11,7705	22178M001000360000AT
HUESCA	JACA	223	2	1	24	5,8966	22178M001000240000AH
HUESCA	JACA	223	2	1	34	5,1760	22178M001000340000AP
HUESCA	JACA	223	0	17	167	11,7900	22178L017001670000JA
HUESCA	JACA	223	2	1	11	8,8485	22178M001000110000AK
HUESCA	JACA	223	2	1	12	6,2273	22178M001000120000AR
HUESCA	JACA	223	2	1	13	8,6299	22178M001000130000AD
HUESCA	JACA	223	2	1	33	3,1591	22178M001000330000AQ
Total						**105,82 ha**	

Figura 12. Detalle de implantación del parque PFV SABIÑANIGO para la alternativa 1



Accesos a la ubicación del parque fotovoltaico

Existen numerosos caminos agrícolas para acceder a las parcelas propuestas, sin embargo, todos se inician desde la localidad menor de Abena, perteneciente al municipio de Jaca, a la que se accede por la carretera SC-22130-10. Por lo tanto, todo el tránsito de vehículos y maquinaria debería pasar por dicho núcleo urbano con las molestias que eso puede conllevar.

Línea eléctrica de evacuación

Tal y como se ha mencionado, la línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 7,40 km de longitud y 39 apoyos que comenzaría en el propio parque (TM de Jaca) y que recorrería, de forma paralela, el trazado de una línea de media tensión ya existente que atraviesa de sur a norte la Sierra de Buján; una vez cruzados los relieves terciarios de Os Capitiellos en el término municipal de Sabiñánigo, seguiría paralela al trazado de varias líneas aéreas de alta tensión hasta aproximarse al núcleo urbano del municipio.

Presencia de otras infraestructuras

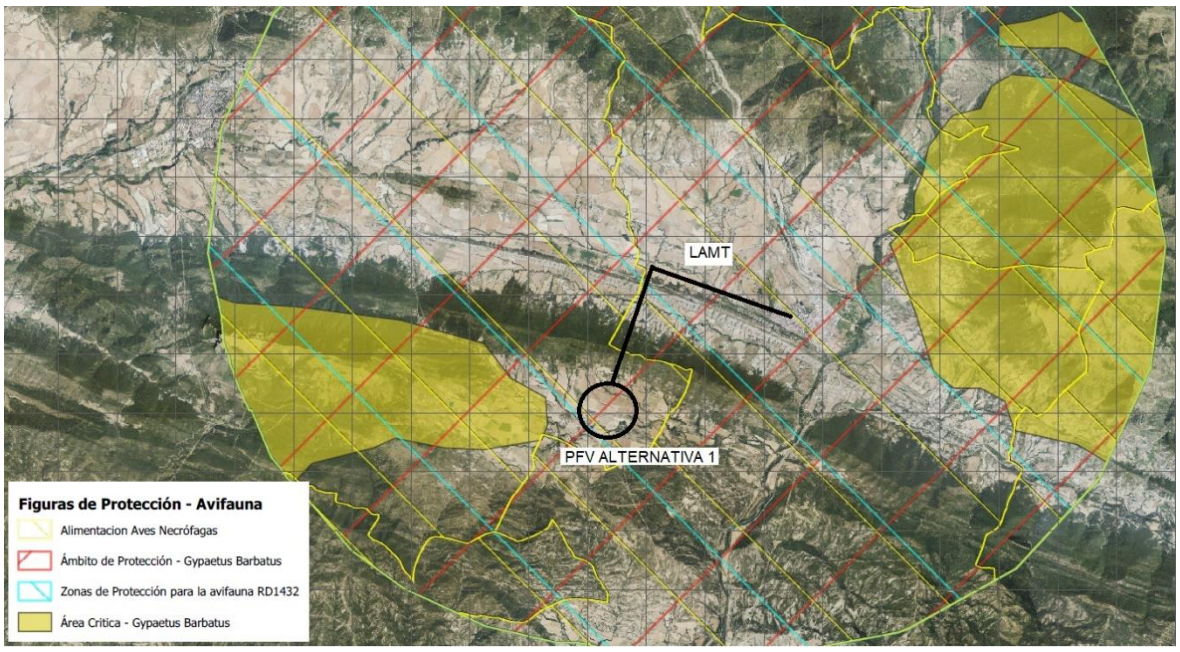
Esta Alternativa 1 presenta una sinergia positiva en cuanto a las infraestructuras eléctricas ya existentes, aunque no se puedan compartir por distintos voltajes y condicionantes de ENDESA, se pueden construir las infraestructuras de forma paralela aprovechando parte de los caminos existentes para el mantenimiento de las líneas en actual funcionamiento.

En las proximidades del núcleo urbano de Sabiñánigo, existe un cruzamiento aéreo con la N-330 y la línea 56 de media distancia de ferrocarril convencional, conocido popularmente como Canfranero. Además, existe afección al polígono industrial Llano de Aurin, en la N-330, Sabiñánigo (Huesca).

Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, esta Alternativa 1 se sitúa en el área de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y a menos de 1 km del área crítica. Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica aérea quedaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como dentro del ámbito de aplicación del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", lo que implicaría un posible riesgo para la mortalidad de aves por electrocución, así como colisión con dicha línea aérea. En la siguiente imagen se puede observar la poligonal de la alternativa 1 y las áreas de protección para la avifauna.

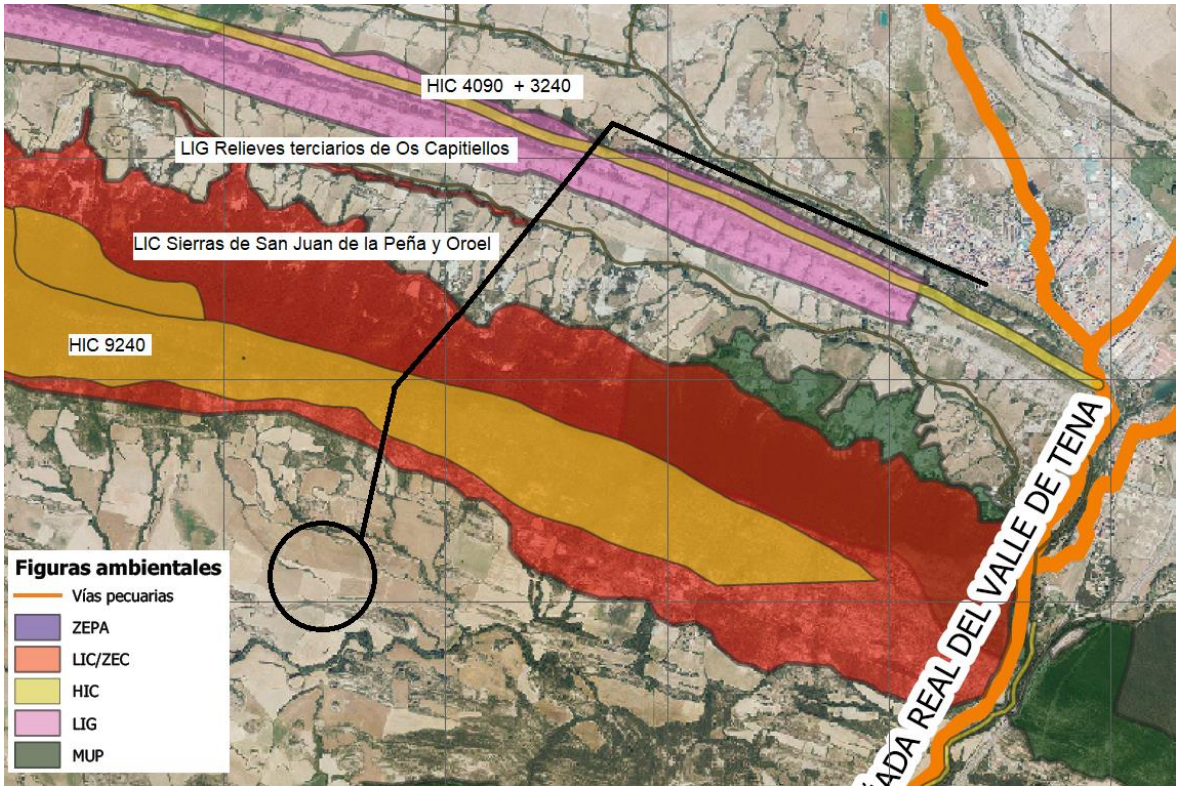
Figura 13. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de avifauna



Afecciones sobre Red Natura y hábitats de interés comunitario

La poligonal de afección correspondiente a la Alternativa 1 no afecta a ninguna figura de protección ambiental. Sin embargo, se plantea la construcción de 39 apoyos para la línea aérea de evacuación. El trazado cruzaría de forma perpendicular el LIC-ZEC de San Juan de la Peña y Peña Oroel, el Lugar de Interés Geológico (LIG) Relieves terciarios de Os Capitiellos y tres hábitats de interés comunitario (9240. Robledales ibéricos, 3240. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix Eleagnos* y 4090. Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales).

Figura 14. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1



3.1.3. ALTERNATIVA 2

Ubicación

La alternativa 2 se ubica en La Val Ancha de Jaca (Huesca) en los parajes “Las Mallatas” y “Tozalón de Conciello” a unos 884 msnm y 7 km al NO del núcleo urbano de Sabiñanigo. Se trata de una superficie total de 127,80 ha y una línea de evacuación mixta aéreo-soterrada de unos 10 km (7,64 km de trazado aéreo y 2,7 km de tramo soterrado) con 21 apoyos.

Figura 15. Detalle de la Alternativa 2 propuesta

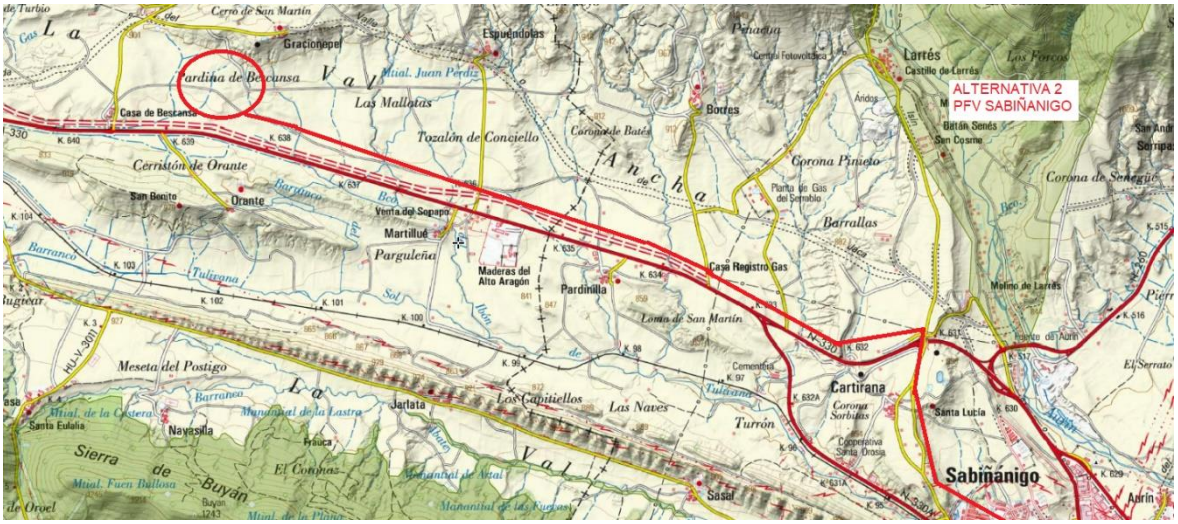
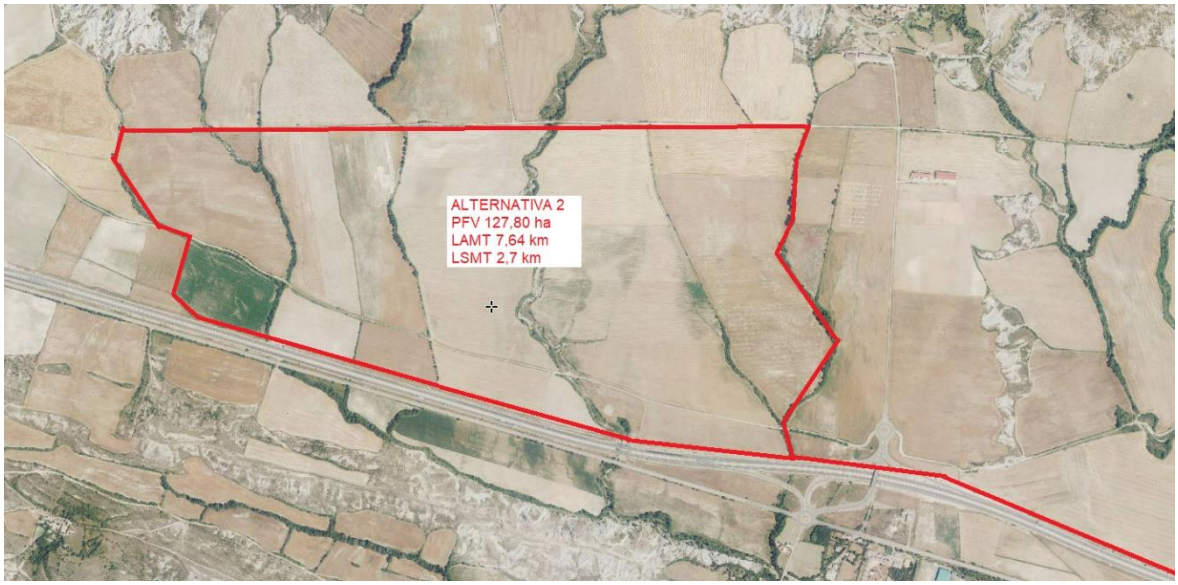


Tabla 8. Parcelas de implantación propuestas para Alternativa 2

Provincia	TM	Agregado	Zona	Poligono	Parc.	Sup. ha	Ref. catastral
HUESCA	JACA	142	4	6	30010	12,2844	22178H006300100000KT
HUESCA	JACA	142	4	6	10009	18,8932	22178H006100090000KX
HUESCA	JACA	142	4	6	20007	9,1539	22178H006200070000KH
HUESCA	JACA	142	4	6	8	13,6643	22178H006000080000KQ
HUESCA	JACA	142	4	6	30016	3,5874	22178H006300160000KD
HUESCA	JACA	142	4	6	20009	3,0233	22178H006200090000KA
HUESCA	JACA	142	4	2	20037	9,5965	22178H002200370000KU
HUESCA	JACA	142	4	2	38	7,0099	22178H002000380000KG
HUESCA	JACA	142	4	2	39	9,1981	22178H002000390000KQ
HUESCA	JACA	142	4	2	40	8,5791	22178H002000400000KY
HUESCA	JACA	142	4	5	15	1,5745	22178H005000150000KX
HUESCA	JACA	142	4	5	18	1,3357	22178H005000180000KE
HUESCA	JACA	142	4	5	10014	4,1466	22178H005100140000KW
HUESCA	JACA	142	4	2	10037	6,3739	22178H002100370000K
HUESCA	JACA	142	4	2	10036	7,8421	22178H002100360000KO
HUESCA	JACA	142	4	2	41	2,0593	22178H002000410000KG
HUESCA	JACA	142	4	2	35	2,0765	22178H002000350000KA
HUESCA	JACA	142	4	2	30034	7,3986	22178H002300340000KG
Total						**127, 80 ha**	

Figura 16. Detalle de implantación del parque PFV SABIÑANIGO para la alternativa 1

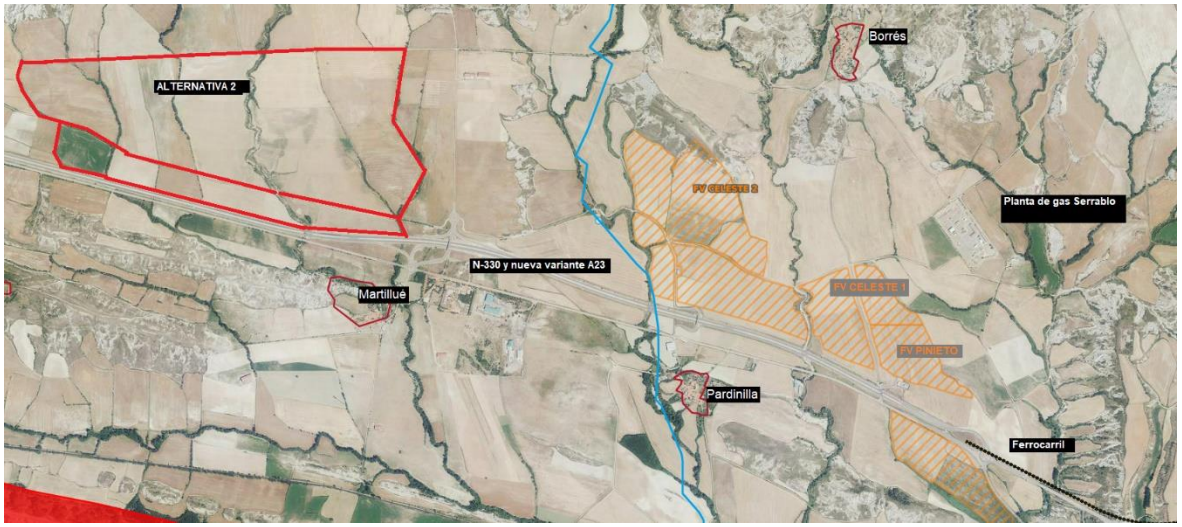


Accesos

El acceso a la zona de estudio dispone de numerosos viales y caminos, aunque el acceso hasta las parcelas agrícolas no es directo por lo que habría que acondicionar nuevos viales de acceso para el paso de maquinaria y vehículos desde la N-330 o la nueva variante de la Autovía Mudéjar A-23.

Presencia de otras infraestructuras

La Alternativa 2 está más alejada del núcleo urbano de Sabiñánigo, aunque sigue siendo una zona próxima a la A-23 y a la N-330 con gran visibilidad. La línea eléctrica aérea se plantea paralela a dichas vías de comunicación, aunque tiene que ser compatible con la posible presencia de varios parques fotovoltaicos proyectados en la zona de estudio (PFV CELESTE 1 y 2 Y PFV PINIETO), ya que para evacuar la energía de las 6 plantas PF SABIÑANIGO, se requerirá la construcción de 6 circuitos diferentes aunque compartan parte de las infraestructuras como son los apoyos del tendido aéreo o las zanjas soterradas.



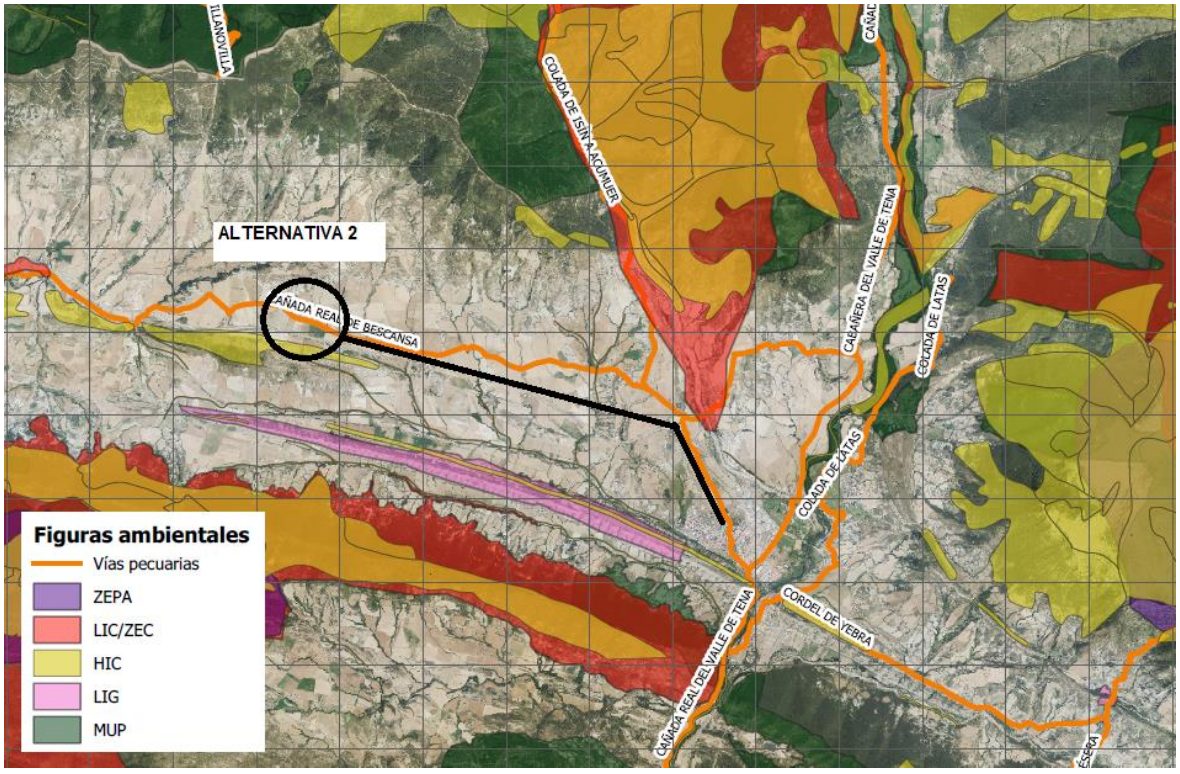
Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, la Alternativa 2 se sitúa en el área de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) aunque fuera de su área crítica. Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica aérea quedaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como dentro del ámbito de aplicación del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", lo que implicaría un posible riesgo para la mortalidad de aves por electrocución dado que se plantea un tramo de más de 7 km de línea aérea, así como riesgo de colisión.

Afección sobre Red Natura, Hábitat de Interés Comunitario y patrimonio

La poligonal de afección correspondiente a la Alternativa 2 no afecta a ninguna figura de protección ambiental ni hábitats de interés comunitario. Aunque las infraestructuras afectarían al dominio público pecuario ya que ocupan parte de la Cañada Real de Bescansa.

Figura 17. Afección sobre dominio público pecuario. Alternativa 2

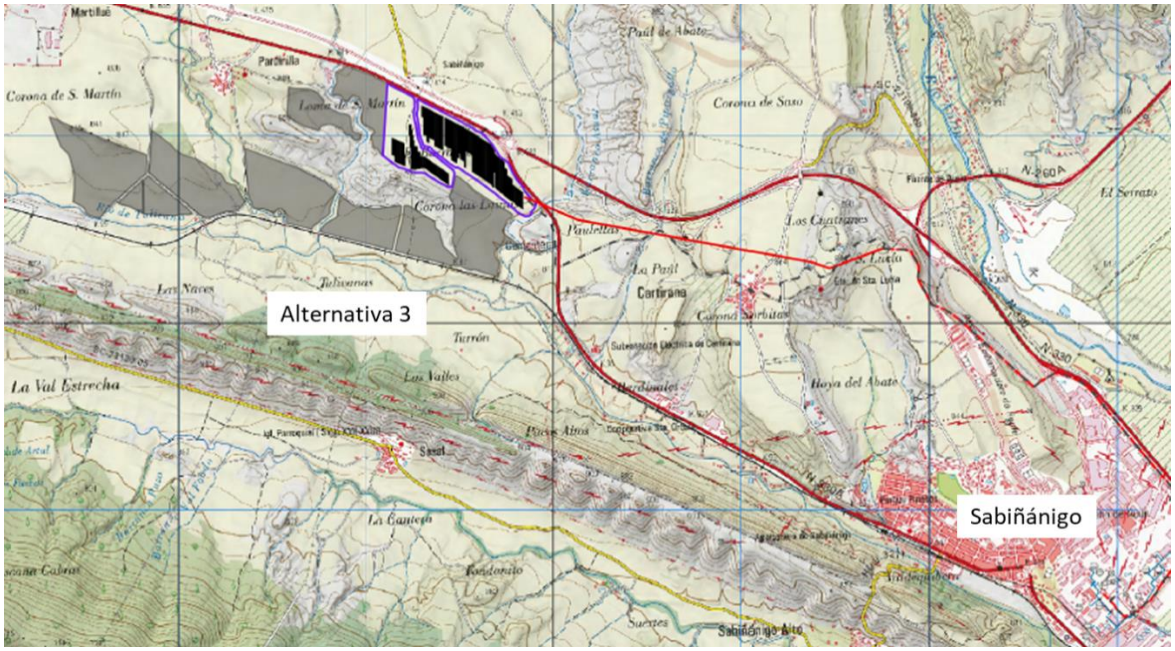


3.1.4. ALTERNATIVA 3

Ubicación

La ubicación de la alternativa 3 se plantea a unos 4 km al Oeste del núcleo urbano de Sabiñánigo, cerca del paraje "La Pardinilla", sobre terrenos de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la ocupación de 116,78 ha y una línea eléctrica aéreo-soterrada para la evacuación de la energía generada dependiendo del parque fotovoltaico, siendo la longitud total del tramo aéreo de 1,97 km con 9 apoyos y de los tramos soterrados de 3,28 o 9,17 km.

Figura 18. Detalle de la alternativa 3. Línea de evacuación Aero soterrada



Accesos

De forma análoga a las anteriores alternativas, la Alternativa 3 presenta una gran accesibilidad por la presencia tanto de carreteras como de la red de caminos en la zona de implantación. El acceso a las parcelas será directo desde la N-330, por lo que no se prevé la apertura de nuevos viales de acceso, en todo caso, se podrían acondicionar algunos tramos para el paso de la maquinaria y equipos, restituyéndose siempre al final de la fase de construcción.

Línea eléctrica de evacuación

- VARIANTE A. LINEA TOTALMENTE SOTERRADA

Se ha estudiado la posibilidad de soterrar totalmente la línea eléctrica para reducir el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna en general y más especialmente de las aves rapaces muy frecuentes en la zona. Sin embargo, la línea de evacuación de los 6 parques necesita unas dimensiones significativas para soterrar el cableado por lo que la apertura de zanjas, aun pasando cerca de caminos existentes, sería de gran envergadura, desechándose esta posibilidad por su mayor impacto ambiental (movimientos de tierra, mayor afección sobre propiedad privada) y requisitos técnicos de servidumbres y distancias de seguridad del Reglamento Electrotécnico.

- VARIANTE B. LINEA AERO SOTERRADA

La Alternativa 3 plantea una línea eléctrica aéreo-soterrada de una longitud total de unos 5 km total y 9 apoyos de celosía con circuitos independientes para los parques PFV SABIÑANIGO I, II, III Y IV. El último tramo a su paso por suelo urbanizable del término municipal de Sabiñánigo se plantea soterrado para evitar incompatibilidades con el polígono industrial y el planeamiento urbanístico (3,28 km).

Por su parte los parques PFV SABIÑANIGO V Y VI, discurrirán de forma totalmente soterrada en dos circuitos diferentes hasta la SET final propiedad de ENDESA (5,89 km).

Presencia de otras infraestructuras

Esta Alternativa también cuenta con una numerosa presencia de infraestructuras cercanas a las implantaciones, como son la autovía A23, el ferrocarril, carreteras y circunvalaciones, otras líneas de alta tensión, etc. que le confieren a la zona un alto grado de antropización, disminuyendo la calidad paisajística e integrándose en los usos destinados en el ámbito de estudio.

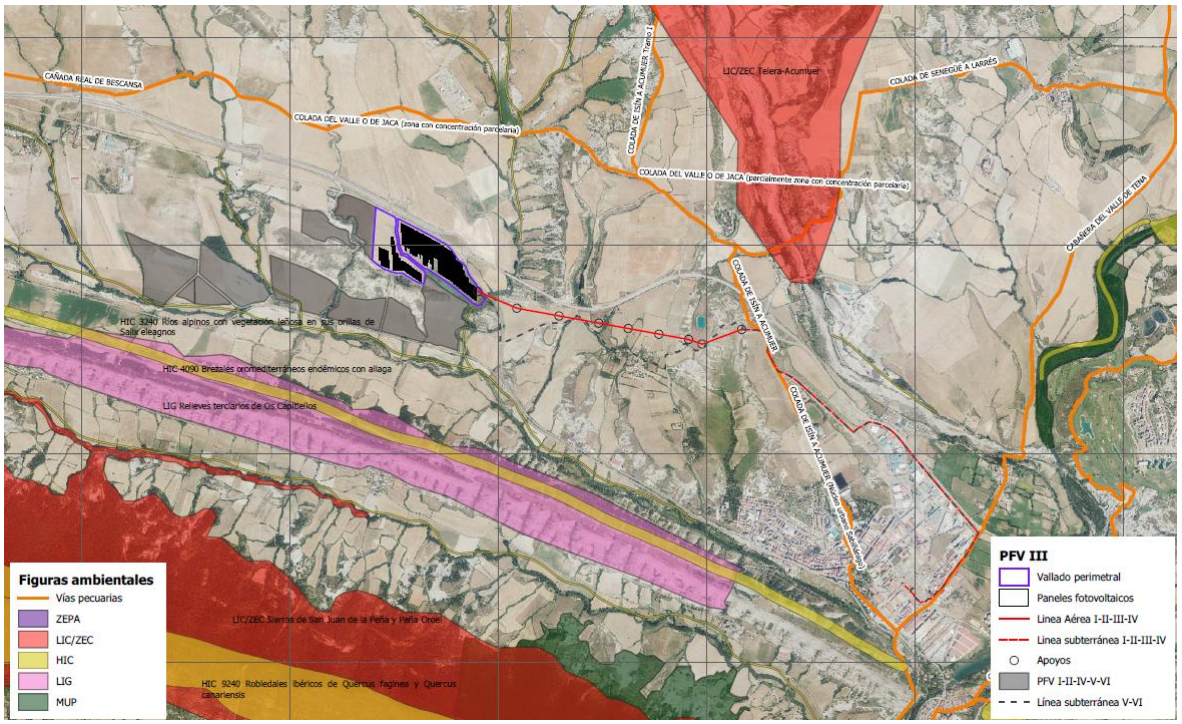
Avifauna

Con respecto a la avifauna protegida de la zona, la alternativa 3 se sitúa en el ámbito de protección del quebrantahuesos, aunque fuera de su área crítica, así como en la zona de aplicación del RD 1432 y zona de alimentación de aves necrófagas. La línea eléctrica planteada es aéreo-soterrada, por lo que se reduce el impacto asociado a la mortalidad por colisión y/o electrocución con la misma debido a que más de la mitad del trazado será soterrado.

Afecciones sobre Red Natura y hábitats de interés comunitario

Ni las parcelas de implantación, ni la línea de evacuación afectarán a zonas ambientalmente sensibles de la Red Natura ni Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Tampoco se prevén afecciones sobre hábitats de interés comunitario. Las infraestructuras se instalarán sobre cultivos cerealistas quedando la vegetación natural circunscrita a pequeños cerros o lomas de matorral de genista, tomillo y boj. El cauce de los barrancos de Espúendolas, Borrés o el río Tulivana, presentan un estrecho soto de ribera inventariado como HIC 3240. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix eleagnos* aunque no se prevén afecciones sobre este tipo de hábitats ya que se respetará en todo caso la zona de Dominio Público Hidráulico así como la zona de flujo preferente de los cauces.

Figura 19. Afección sobre Red Natura e HIC. ALTERNATIVA 3



3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

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

Tabla 9. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Sup. de la planta FV	105,82 ha	127,80 ha	116,78 ha
Longitud de la línea	LAMT: 7,40 km	LAMT: 7,64 km LSMT: 2,7 km	LAAT: 1,97 km LSMT: 3,28 km + 5,96 km
Nº de apoyos	39	21	9
Movimientos de tierra	Alto	Medio	Medio
Relieve	Montañoso	Suave	Suave
Zonas con interés geológico	Si	No	No
Red de caminos de acceso	Existentes	Existentes	Existentes
Proximidad Infraestructuras existentes	No	Si	Si
Cursos y masas de agua	Si	Si	Si
Afección de terrenos	Suelo No Urbanizable	Suelo No Urbanizable	Suelo No Urbanizable
Usos del suelo	Tierra arable + PR	Tierra arable + PR	Tierra arable + PR
RED NATURA, ENP	Si	No	No
Hábitat de interés comunitario	Si	No	No
Vías pecuarias o MUP	Si. Solo cruzamiento	Si. Ocupación	Si. Solo cruzamiento
Especies amenazadas	Quebrantahuesos	Quebrantahuesos	Quebrantahuesos
Calidad paisajística	Muy alta	Media	Media
Fragilidad paisajística	Muy alta	Alta	Alta
Visibilidad	Baja	Alta	Media- Alta

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

- La alternativa 1 a pesar de representar menos superficie de ocupación, es la más desfavorable ambientalmente hablando ya que debe atravesar la Sierra de Buján afectando varios lugares de la Red Natura, hábitats de interés comunitario y un LIG.

- Paisajísticamente, la alternativa 1 será menos visible por estar encajonada a los pies de la Sierra sin embargo, la calidad y fragilidad paisajística de la zona son mucho más altas.

- Las alternativas 2 y 3 son más parecidas en cuanto a superficies y condiciones de implantación (usos del suelo, superficies, línea de evacuación aero-soterrada, etc.). Sin embargo, el tramo de línea aérea es sensiblemente mayor en el caso de la alternativa 2 (7,64 km >> 1,97 km) incrementando el riesgo de colisión y electrocución de las aves rapaces.

- Visualmente, el impacto de la alternativa 2 es significativamente mayor ya que la totalidad de las parcelas de implantación tienen una gran accesibilidad visual desde

la variante A-23 entre Sabiñánigo a Jaca. Por su parte, solo los parques PFV SABIÑANIGO V y VI de la alternativa 3 serán visibles desde la N-330 ya que el resto se sitúan en un fondo de valle detrás de varias lomas y ondulaciones del terreno.

- En ambos casos, se trata de zonas de calidad paisajística media del pre-pirineo por la existencia de numerosas infraestructuras como líneas de alta tensión, vías de comunicación, ferrocarril, polígono industrial, etc.

- La alternativa 2 supondría una ocupación significativa del dominio público pecuario mientras que la alternativa 3 solo realizaría cruzamientos.

- Como ya se ha descrito, la variante 3A totalmente soterrada no es técnicamente viable por las servidumbres exigibles y distancias de seguridad en zanjas. No obstante, en la variante 3B, los 6 parques compartirán infraestructuras comunes como apoyos para el caso del tendido eléctrico y zanjas para la parte soterrada.

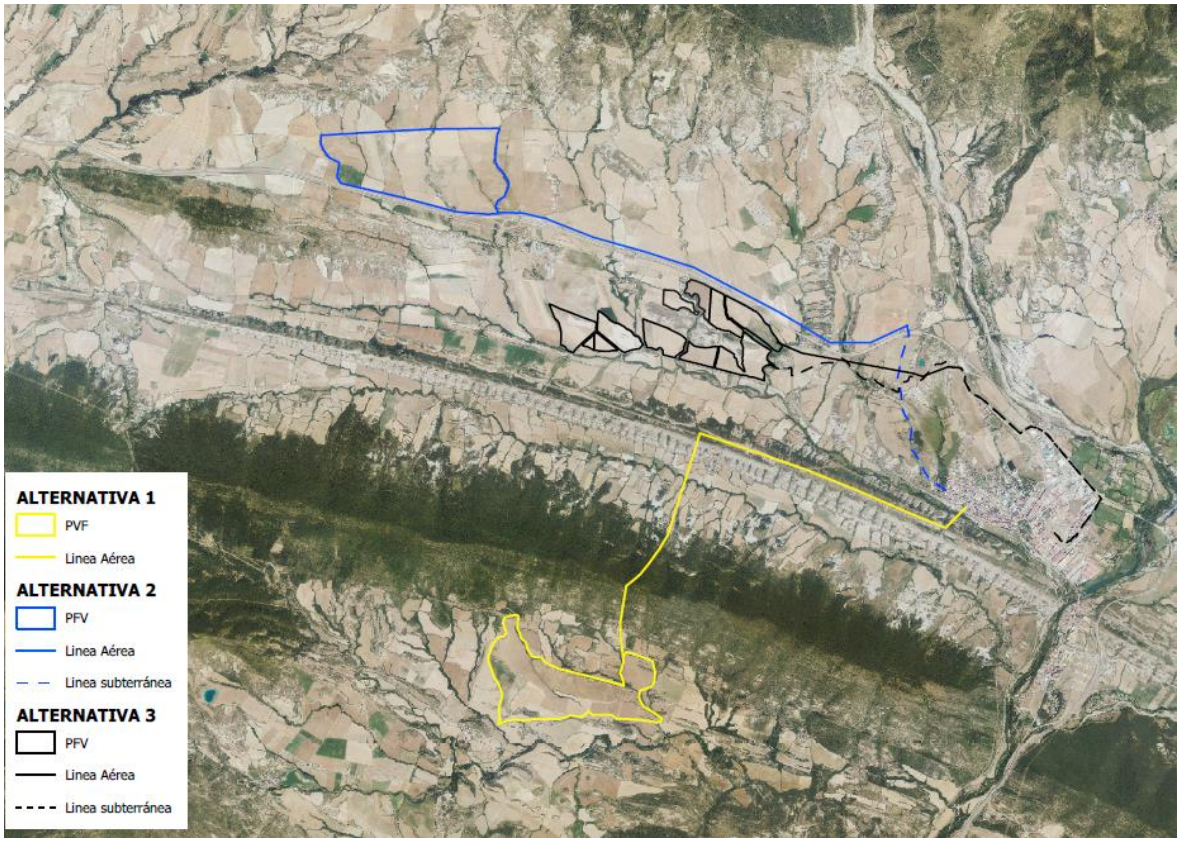
- No se esperan grandes movimientos de tierra en ninguno de los casos (pendiente del terreno < 10%). Solo necesitan el acondicionamiento de algunos accesos existentes para permitir el tránsito de vehículos y maquinaria en condiciones idóneas.

- En cuanto a la afección sobre la avifauna, las 3 alternativas se encuentran en el ámbito de protección del quebrantahuesos, además de ser una zona de aplicación del RD 1432. Ante los posibles efectos por colisión y electrocución con la línea aérea, la alternativa 1 con 39 apoyos y la alternativa 2 con 21 apoyos, representan una afección mucho más significativa que la alternativa 3 aéreo-soterrada, con 9 apoyos y 1,97 km de longitud.

- No se prevén afecciones sobre los hábitats de interés comunitario, ni red natura, ni ENP para el caso de las alternativas 2 y 3.

- En todos los casos, los apoyos se prevén ubicar siempre sobre terreno cultivado, caminos o superficie desprovista de vegetación natural. Sin embargo, ante la posibilidad de abrir accesos de forma localizada y puntual para la instalación de los apoyos, se considera que al disminuir el número de apoyos de las alternativas 2 y 3 (21 frente a 9), se disminuirá también el riesgo de afección sobre la vegetación natural.

Figura 11. Comparativa de las Alternativas analizadas



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

Tabla 10. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1

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

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

Tabla 11. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2

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

Tabla 12. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3

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

3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

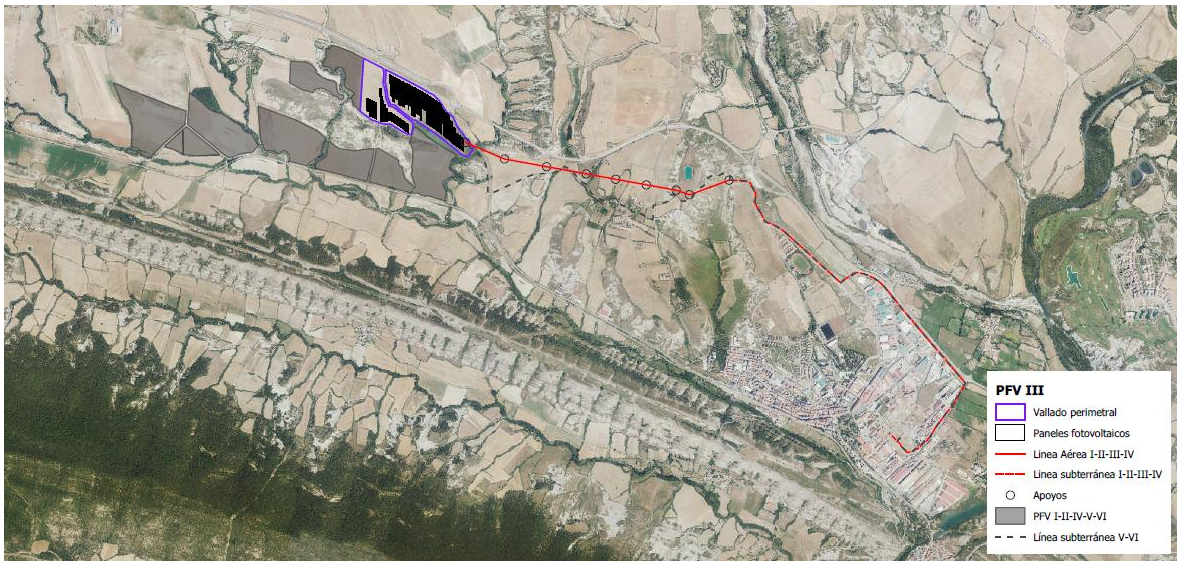
Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3, variante línea Aero-soterrada.**

Esta alternativa se ubica sobre un terreno totalmente agrícola, dedicado al cultivo cerealista, por lo que se prevén movimientos de tierra de poca magnitud. No afecta directamente a ningún espacio catalogado como Espacio Natural Protegido o Catalogado, ni Red Natura. Tampoco hay afección sobre hábitats de interés comunitario ni sobre el dominio público pecuario ni forestal.

Al ser la línea aérea de evacuación más corta longitudinalmente (1,97 km<7 km) y contar con un número menor de apoyos (9 < 21-39), se reducirá el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna además de cumplir con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Si bien la zona de implantación se encuentra en el ámbito de protección del quebrantahuesos, se sitúa a más de 3 km de las áreas críticas más próximas.

No se prevén afecciones significativas sobre la vegetación natural ya que se plantea la implantación de los paneles, vallado, CT y ubicación de los apoyos sobre terrenos cultivables, caminos existentes o superficies desprovistas de vegetación natural.

Figura 20. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea



4. INVENTARIO AMBIENTAL

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

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

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

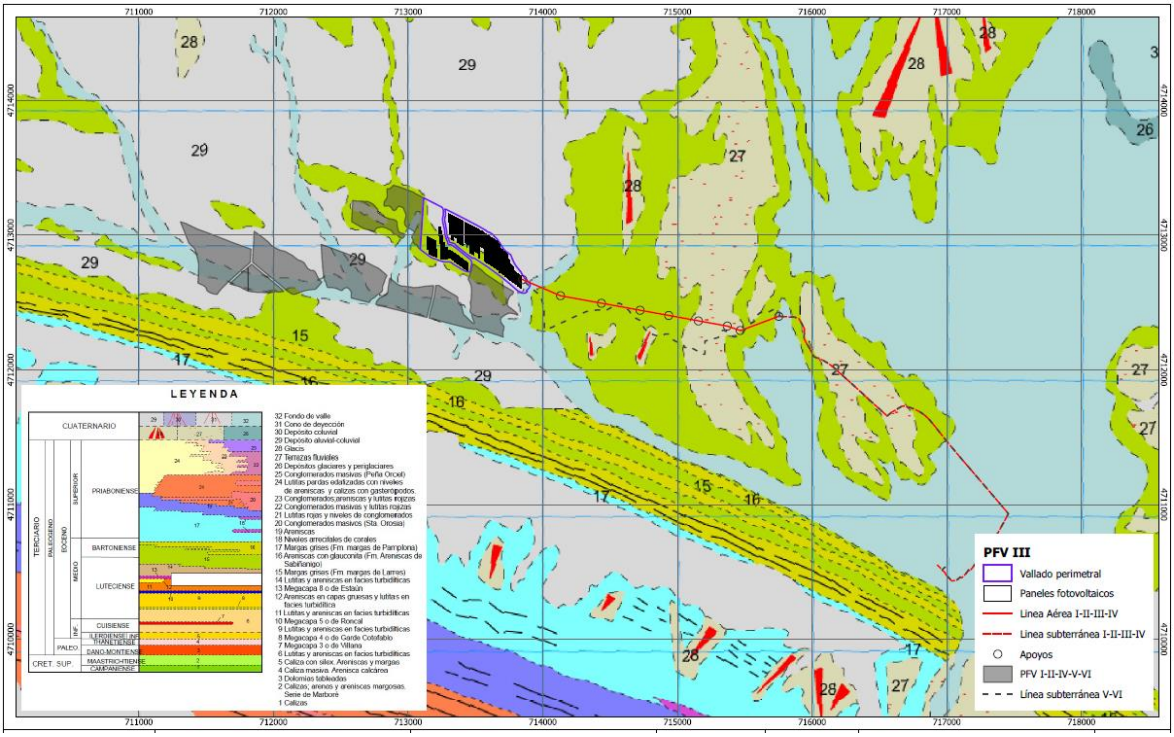
4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD

4.1.1. GEOLOGÍA

El ámbito de estudio se corresponde con la Hoja de Sabiñánigo (177) que se sitúa en la Cordillera Pirenaica, formando parte de la provincia de Huesca. Según la hoja de Sabiñánigo, en la zona de estudio afloran rocas sedimentarias del Cretácico Superior, Paleoceno, Eoceno, Oligoceno así como depósitos, generalmente no litificados, del Cuaternario.

La ubicación del parque fotovoltaico “Sabiñánigo” se encuentra en la hoja número 177 “Sabiñánigo” de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de la zona de implantación del parque fotovoltaico e infraestructuras de evacuación.

Figura 21. Entorno geológico "Sabiñánigo" y LASMT



Fuente: IGME

HOJA 177 “SABIÑÁNIGO”

15 Margas grises (Fm. Margas de Larres)
16 Areniscas con glauconita (Fm. Areniscas de Sabiñánigo)
27 Terrazas fluviales
28 Glacis
29 Depósito aluvial-coluvial
32 Fondo de valle

A continuación, se describen las unidades geológicas citadas anteriormente a pie de imagen:

(15) Margas grises (Fm Margas de Larres): Ocupa un extenso afloramiento de dirección E-O, a lo largo de la zona central de la Hoja, y que se prolonga hacia el oeste en la vecina Hoja de Jaca. La unidad se inicia con margas grises masivas, en las que se reconocen numerosos niveles deslizados (“slumps”), y esporádicas capas delgadas de turbidíticas arenosas de grano fino. Por encima y de forma gradual, desaparecen los niveles de arenisca y los “slumps”, observándose una serie muy monótona de margas grises y margocalizas, que hacia techo van aumentando su contenido en limo y arena. La unidad se interdigita con la Arenisca de Sabiñánigo y, por lo menos en su parte superior, son equivalente lateral de esta formación. En esta formación son frecuentes y características las concreciones dolomíticas. Estas tienen formas predominantemente esféricas, de diámetros inferiores al metro, pero también se observan formas alargadas, aprovechando planos de estratificación, que pueden alcanzar los 20 m de longitud y 50 cm de grosor (MARTI y PLANA, 1996). Estos nódulos están formados por dolomías empobrecidas en magnesio y contienen sulfatos (baritina, celestina), comúnmente rellenando fracturas y asociados a calcita (MARTI y PLANA, 1996). Estos nódulos se interpretan como diagenéticos tempranos (REMACHA et al., 1991b; MARTI y PLANA, 1996) y, según REMACHA et al. (1991b) se habrían visto involucrados en procesos de resedimentación con posterioridad a su génesis.

Las margas de Larrés significan la colmatación del surco turbidítico y su tránsito a los deltas progradacionales. En su parte inferior coexisten aún algunas turbiditas, con paleocorrientes del norte y clastos abundantes de la Zona Axial, con abundantes "slumps" margosos que indican la destrucción del talud. La progradación sobre estas facies de margas de prodelta (parte superior de las Margas de Larrés) y lóbulos deltaicos (arenisca de Sabiñánigo) indica la somerización y colmatación del surco turbidítico con un desplazamiento hacia el sur (antepaís) del depocentro.

(16) Areniscas con glauconita (Fm Arenisca de Sabiñánigo): Afloran en el tercio meridional de la Hoja por encima de la unidad margosa anterior (Margas de Larrés). El contacto entre las margas de Larrés y la arenisca de Sabiñánigo es, como se ha indicado antes, transicional. El límite superior de la unidad es un contacto neto, transgresivo, con las margas azules suprayacentes (Margas de Pamplona).

Entre Sabiñánigo y la Hoja de Jaca, es patente en la cartografía como la parte inferior de la presente unidad se interdigita con las Margas de Larrés. En este sector y hacia el oeste, aumenta el grado de bioturbación, hasta el punto de no reconocerse las estructuras sedimentarias internas. Este hecho, así como la disminución de tamaño de grano, origina que la unidad vaya perdiendo progresivamente su valor morfológico. Asimismo, en esta zona, la glauconita es muy abundante en toda la unidad. Esta unidad se interpreta como facies de plataforma siliciclástica distal progradante sobre las Margas de Larrés, con diferentes secuencias de profundización-somerización, culminadas en último término por el episodio transgresivo de las Margas de Pamplona (REMACHA y PICART, 1991). La flecha de progradación es ONO para PUIGDEFABREGAS (1975) y SO para REMACHA et al. (1987) y REMACHA y PICART, (1991). Esta última flecha de progradación, coincide, para la parte superior de la unidad con los datos que se obtienen en otras áreas más al Este, y con la estimación de paleopendientes realizadas en base a los "slumps".

(27 y 28) Glacis y terrazas: Se han diferenciado varias generaciones de glacis-terrazas, cuya morfología y depósitos convergen en las zonas cercanas a los cursos fluviales, siendo a veces difícil separar ambas formaciones, ya que es habitual que las terrazas estén fosilizadas por glacis y conos de procedencia lateral. Por otra parte, los depósitos de terraza del río Gállego al sur de Senegué y del bajo Aurín podrían ser considerados como de tipo fluvio-glaciar, aunque la existencia de morrenas únicamente del último máximo glaciar no permite asegurar este calificativo para los niveles antiguos, sino solamente para la terraza baja. Por otra parte, los glacis existentes de la Val Ancha se caracterizan por presentar elevadas pendientes en su zona de raíz, en la que se genera una concavidad perfecta que se prolonga a modo de ladera sobre los niveles duros de las sierras que marginan la parte norte de la cuenca.

(29) Depósito aluvial-coluvial: Corresponde a afloramientos en continuidad con la Hoja de Yebra de Basa y que se han diferenciado como tales en esta Hoja vecina. Están formados por limos y arcillas, con algún nivel de arena y gravas, subangulosas a subredondeadas con espesores de 1-2 m.

(32) Fondo de valle: Dentro de este epígrafe se incluyen los materiales correspondientes a la llanura de inundación del cauce actual y a las terrazas más bajas topográficamente. Alguna de ellas, especialmente en el curso del río Gállego, pueden ser relativamente antiguas, y ser resultado de la deglaciación post- máximo glaciar del Pleistoceno Superior. Los materiales corresponden mayoritariamente a gravas de cantos procedentes de la migración de barras en los períodos de crecida y a la destrucción de los depósitos de origen glaciar del curso del Gállego.

4.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de la memoria de la hoja número 177 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza "Sabiñánigo", se caracteriza por un sistema imbricado de láminas de cobertera y pliegues asociados con vergencia predominante sur (SEGURET, 1972), despegado a nivel del Triásico o, cuando este está ausente, del Cretácico Superior. En este sector aparece afectada por un dominio de clivaje que se extiende desde la Zona Axial hasta el interior de la Cuenca turbidítica (CHOUKROUNE y SEGURET, 1973).

La Cuenca de Jaca está constituida por materiales paleógenos sintectónicos, que forman un vasto sinclinal asimétrico situado entre el apilamiento antiformal de basamento de la Zona Axial y el frente surpirenaico de las Sierras Exteriores aragonesas. En su límite norte afloran los materiales cretácicos y paleocenos que constituyen las Sierras Interiores.

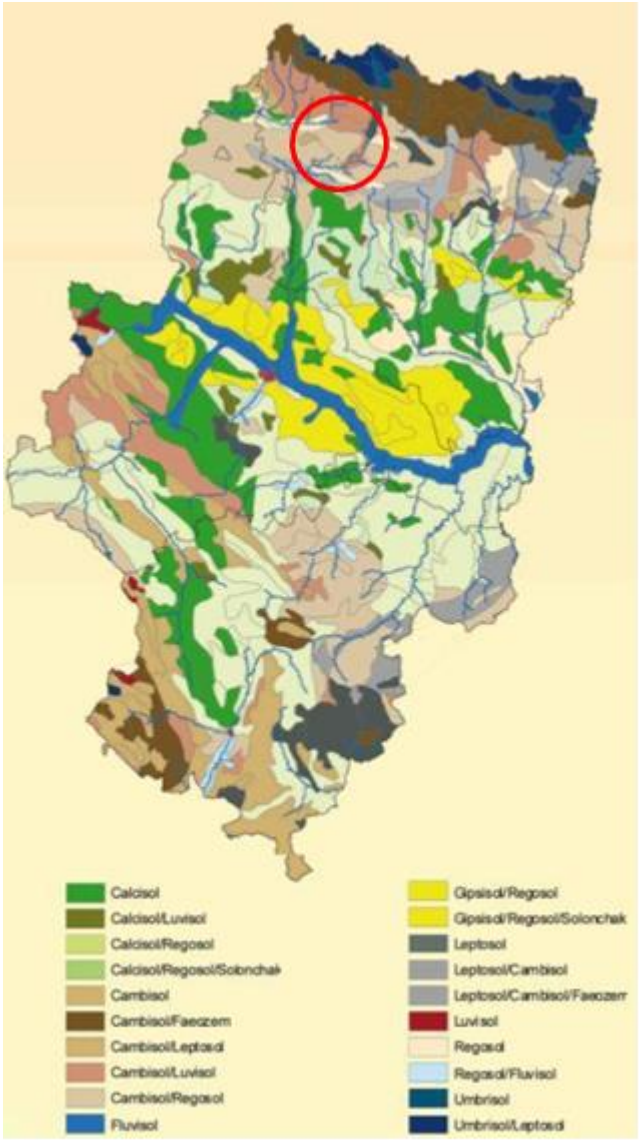
La estructura alpina de este sector responde al progresivo levantamiento de la Zona Axial debido a la imbricación en secuencia "piggy-back" de las láminas de basamento de Eaux-Chaudes, Gavarnie y Guarga (CÁMARA y KLIMOWITZ, 1985; LABAUME et al., 1985; TEIXELL, 1992, 1998). Como consecuencia se produce una elevación estructural en la cobertera suprayacente a cada lámina y un hundimiento relativo de la zona inmediatamente al sur. La estructura cortical de este sector del Pirineo se conoce gracias al estudio del perfil de reflexión sísmica ECORS-Arzacq por DAIGNIERES et al., 1994 y a la integración con la geología de superficie realizada por TEIXELL, 1998. Una transversal completa del Pirineo por el valle de Tena puede verse en CASAS y PARDO (2004).

4.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de estudio se corresponde con un tipo de categoría: Regosols. A continuación, se define dicho tipo de suelo:

Regosols: son suelos minerales muy poco evolucionados, con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C (a diferencia de los Leptosoles sobre capas R) y de textura no excesivamente arenosa (lo que los calificaría como Arenosoles). Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o muy cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, tal y como sucede con los Leptosoles, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. Así sobre margas encontramos Regosoles háplicos, calcáricos, de texturas finas y de reacción básica; en ocasiones presentan cierto nivel de salinidad (hiposálicos) o cierto contenido en yeso primario (gipsíricos). En cambio, sobre granito alterado aparecen Regosoles con carácter éutrico e incluso dístrico, de reacción ácida y texturas gruesas. Suelen aparecer en cualquier punto del Alto Aragón, intercalándose con otros tipos de suelos. La construcción de bancales de piedra seca permitió el cultivo de cereales y frutales (trigo, cebada, almendros, olivos) en la región mediterránea y de centeno y prados en zonas de montaña, toda vez que se conservaba el suelo y se optimizaba la recogida del agua de lluvia (carácter escálico).

Figura 22. Mapa de suelos de Aragón



Fuente: Estudio y clasificación de suelo de Aragón

4.1.4. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio corresponde a uno de los sectores geomorfológicos más interesantes del Alto Aragón, donde el relieve elaborado a partir del flysch alcanza su máxima expresión. Por otro lado, en el suroeste de la Hoja se localiza la prolongación oriental de la Depresión Media Altoaragonesa, denominada aquí Val Ancha y Val Estrecha. Igualmente se localiza aquí la cubeta terminal del glaciar del Gállego, que dejó numerosos depósitos morrénicos laterales.

LAS FORMAS ESTRUCTURALES

La zona de Sabiñánigo está constituida por dos de las unidades más importantes del Pirineo: El flysch eoceno sur pirenaico y las margas gris-azuladas del Eoceno, cada una de ellas con formas de relieve muy diferentes en función de la resistencia litológica y de los esfuerzos

tectónicos. Además, conviene señalar la presencia en el extremo suroccidental de la Hoja de los relieves oligocenos prepirenaicos correspondientes a la prolongación de Peña Oroel.

Pero quizás el accidente tectónico más destacado es el gran cabalgamiento del flysch de Oturia sobre los conglomerados de Santa Orosia en el sector suroriental de la Hoja, con notables repercusiones sobre las grandes formas de relieve y sobre aspectos estructurales de detalle. El flysch evoluciona hacia colinas de cumbres redondeadas y alargadas que descienden suavemente desde el norte. Las laderas aparecen muy regularizadas, con pendientes homogéneas, sin contrastes, debido a la escasa potencia de los estratos duros y a la estructura rítmica de la sedimentación. La tectónica, sin embargo, ha sido muy activa e intensa y cerca de los valles fluviales se aprecia la complejidad de los pliegues, intensamente deformados y a veces fracturados, casi siempre vergentes al sur como consecuencia del empuje de los cabalgamientos. Pero estos pliegues difícilmente se manifiestan en el relieve, salvo que exista alguna megacapa calcárea que indique el sentido de los buzamientos y de las deformaciones. A veces, pueden aparecer relieves en cuesta poco definidos debido a esa ausencia de contrastes litológicos, con el reverso buzando hacia el norte y el frente mirando al sur, pero este último no muestra la agresividad típica de los relieves en cuesta en rocas más duras.

La influencia de la estructura en el flysch se deduce también a partir de los grandes movimientos en masa que afectan en profundidad al substrato debido a la existencia de fracturas o zonas de debilidad lito-estructurales, pero a este aspecto se hará referencia más adelante.

Las margas forman parte de la Depresión Media pirenaica, conjunto de valles y depresiones paralelos a la dirección principal de las alineaciones estructurales pirenaicas. Esta depresión no forma realmente una unidad continua, sino pequeñas cuencas y ensanchamientos erosivos desconectados entre sí y modelados a partir de las margas (PEÑA, 1994). En la Hoja de Sabiñánigo las margas dan lugar a una de estas depresiones erosivas que constituyen la prolongación oriental de la Canal de Berdún.

En la Hoja de Sabiñánigo la Depresión Media se subdivide en dos corredores paralelos alargados de oeste a este y separados por una alineación estructural intermedia que corresponde al afloramiento subvertical de la arenisca de Sabinánigo, del Eoceno superior, que constituye el flanco sur de una estructura anticlinal.

El surco septentrional es el más amplio y se conoce con el nombre de Val Ancha, excavada en niveles margosos gris-azulados del Eoceno medio y superior que forman parte de los núcleos 56 del anticlinal de Sabiñánigo y del sinclinal de Espuéndolas. La depresión tiene 16 km de longitud y su fondo queda colgado unos 130 m sobre los valles de los ríos Gállego y Aragón. Inicialmente SOLÉ SABARÍS (1942) señaló que la Val Ancha debía tratarse de un valle abandonado del río Gállego, que fluiría hacia el oeste para unirse al Aragón, siendo posteriormente capturado hacia el sur por un afluente del río Guarga. No de otra forma podría imaginarse la existencia de un gran valle que no está recorrido por ningún río importante y que, de acuerdo con la hipótesis de SOLÉ SABARÍS (1942), sería un valle muerto. La existencia de una terraza alta (140 m) al oeste del Gállego se consideraba un testimonio de los depósitos abandonados por ese río a su paso por la Val Ancha. No obstante MARTÍ BONO y SOLÉ SABARÍS (1971) demostraron que no existen argumentos suficientes que corroboren esta hipótesis, pues la terraza anteriormente citada no es del Gállego (carece de cantos de granito y de materiales paleozoicos) si no del río Aurín. El gran corredor puede haberse formado por retroceso progresivo de glacis de erosión, tal como se ha demostrado en otras regiones.

El segundo corredor, la Val Estrecha, se sitúa más al sur, formando un valle subsecuente de poca amplitud, abierto en las margas azules de la Fm. Pamplona, pero sin el valor morfológico que poseen la Val Ancha y la Canal de Berdún. Al este del río Gállego la depresión media queda cerrada por los relieves estructurales de las cuestas de arenisca del flanco norte del anticlinal de Sabiñánigo y

de los conglomerados de Santa Orosia, generándose un piedemonte complejo que se prolonga por el norte del río Basa, fuera ya de la Hoja.

El cabalgamiento de Oturia se manifiesta en la existencia de un gran frente de cuesta en el flysch cabalgante y que es el que da la envergadura principal al relieve. En todo este sector suroriental de la Hoja las formas derivadas de la estructura son las que dominan el paisaje. Así sucede, por ejemplo, en el sinclinal de Monte Serradiblo y en el sinclinal de Santa Orosia, ambos con los consiguientes relieves en cuesta derivados. Los conglomerados de Santa Orosia, muy resistentes, evolucionan también hacia sendos relieves en cuesta muy bien definidos, escalonados hacia el este en grandes escarpes. Finalmente, las areniscas de Sabiñánigo, en pliegue sinclinal con el eje buzando hacia el este, configuran un magnífico frente de cuesta en abanico, seccionado por diversos torrentes (barranco de las Gargantes, barranco Sol Plano) que fluyen hacia el Gállego. Estas mismas areniscas son las que forman una alineación contínua entre la Val Ancha y la Val Estrecha y que ha quedado individualizada muy significativamente por erosión diferencial.

Otro tanto sucede con la prolongación de Peña Oroel, constituida por conglomerados y areniscas resistentes a la erosión. Relieves en cuesta y crestas verticales son los elementos básicos de la morfología.

LA EVOLUCIÓN DE LAS VERTIENTES

El mapa geomorfológico demuestra la diferente evolución de vertientes en el flysch y en las margas. El mapa geomorfológico de Sabiñánigo aporta unos resultados en la misma línea, demostrando que el flysch, como otras litologías, está afectado por un sistema morfológico que es el resultado de la interacción compleja de varios procesos bajo determinadas condiciones climáticas y de usos del suelo.

Quizás el fenómeno que más llama la atención dentro del flysch es el predominio de los movimientos en masa. Los hay profundos, con una cicatriz de arranque con plano rotacional que afecta al substrato, y una lengua más o menos alargada que se ha desplazado unas decenas o unos cientos de metros en el sentido de la pendiente. Estos desprendimientos son muy frecuentes sobre todo en los valles de la Garcipollera y del Aurín, así como en el frente meridional del flysch que mira hacia la Val Ancha. En todos los casos se hallan vinculados a zonas de debilidad (fracturas, presencia masiva de arcillas, frente a areniscas). Algunos muestran signos de actividad relativamente reciente, con la cicatriz de arranque bien visible y signos de corrugamiento en la lengua, pero en otros casos la cicatriz se encuentra muy difuminada y sólo puede intuirse a partir de la fotografía aérea.

Los movimientos en masa pueden ser también de entidad menor, como sucede con los deslizamientos planares, los lóbulos de solifluxión y las coladas de piedras. Los primeros afectan al suelo potente instalado sobre el flysch, especialmente en laderas rectilíneas próximas a las divisorias; constituyen una forma típica de los ambientes desforestados durante la Edad Media como consecuencia de la pérdida de estabilidad tras la deforestación de la parte superior del bosque. Los lóbulos de solifluxión están presentes en zonas con importante acumulación de suelo y concentración de humedad. Por su parte, las coladas de piedras tienen una distribución muy aleatoria, pero parecen controladas por la deforestación de la montaña media y el pastoreo; su presencia es muy frecuente en el valle del Aurín y sobre todo en la Garcipollera y en las laderas más meridionales del flysch, donde la debilidad estructural es mayor por la presencia de fracturas ligadas al cabalgamiento del flysch sobre las margas.

La actividad del arroyamiento superficial es también patente en la formación de incisiones paralelas, especialmente en el antiguo piso superior del bosque, y de cabeceras activas de torrentes que muestran una notable actividad erosiva (cabecera del río Ijuez, barranco de Asún en el río Aurín y cabecera del barranco de Sía, en el Cotefablo).

En las margas de la depresión media la actividad geomorfológica se concentra en lugares muy especiales: bordes de glacis y de terrazas y en los alrededores de Espuéndolas. Es allí donde se aprecia el típico sistema de evolución de las margas, con la formación de áreas acarcavadas, espacialmente restringidas en general, por la facilidad con que se erosionan estos materiales una vez se ha desmantelado el suelo.

También se puede constatar la presencia de grandes movimientos en masa en forma de lengua afectando a depósitos cuaternarios cuando estos son potentes. Esto ocurre en la cabecera del barranco de Espuéndolas. Una antigua cuenca de recepción de cabecera de torrente se rellenó de fragmentos de arenisca y limos procedentes de las laderas superiores del flysch durante algún período frío cuaternario (probablemente el máximo glaciar). La evolución posterior del torrente inestabilizó este depósito, que ha descendido en forma de grandes coladas de piedras en diversas ocasiones.

4.2. AGUA

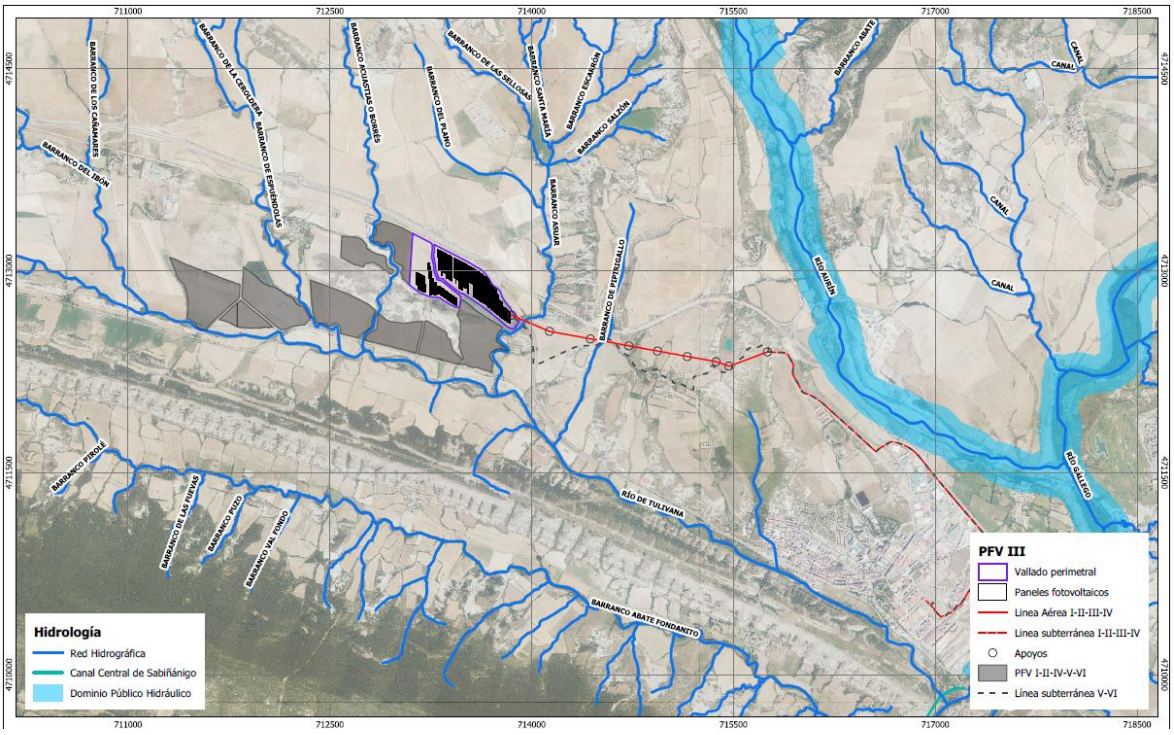
4.2.1. HIDROLOGÍA

La red hidrográfica existente en el área de estudio consiste en un curso principal, el río Gállego que atraviesa la Hoja en sentido Norte-Sur en su mitad oriental y un curso secundario, el río Aurín, afluente del río Gállego en su margen derecha, y que confluye con el Gállego en la parte meridional de la Hoja, en las proximidades de Sabiñánigo. En la margen izquierda del río Gállego confluyen, dentro de la Hoja, el Sía, el Oliván y el Basa. Además de los aportes fluviales hay que considerar los aportes subterráneos difusos, entre Polutuara y Biescas, procedentes de las Sierras Interiores (Sierra Telera y Tendeñera) a través de las importantes surgencias de La Traconera y Los Batanes ITGE-DGA, 1996). Además de estos cursos y sus afluentes menores existen áreas de la Hoja que drenan al río Aragón y al río Ara. En el cuadrante noroccidental de la Hoja transcurre el río Ijuez, en el valle de la Garcipollera que es afluente del río Aragón. En el cuadrante suroriental de la Hoja transcurre el barranco de Otal que fluye hacia el valle del río Ara. El régimen fluvial del río Gállego viene marcado por el régimen de precipitaciones, abundantes en otoño y primavera, ligeramente inferiores en invierno, con un mínimo marcado en verano, así como por la persistencia de la innivación en las zonas de cabecera durante el invierno y su deshielo en primavera.

Con respecto a la hidrología superficial existente en el entorno más próximo al Parque fotovoltaico SABIÑANIGO que se vea afectada directamente por el proyecto, se encuentran el Barranco Acuastias o Borrés, el Barranco de Espuéndolas y el Barranco Asuar. En el Sur de la actuación, se encuentra el río Tulivana.

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de la red hidrológica principal con respecto al Parque fotovoltaico “Sabiñánigo” y la LASMT.

Figura 23. Recursos hidrológicos en la zona de implantación del PFV "Sabiñánigo" y la LASMT



Fuente: MITECO

4.2.2. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista del agua subterránea las formaciones que presentan más interés son los acuíferos desarrollados sobre las Unidades del Cretácico Superior, Paleoceno y Eoceno Inferior de las Sierras Interiores. Estos acuíferos son de tipo kárstico, con zonas de infiltración situadas en las zonas altas de las Sierras (Sierra Telera y Sierra Tendeñera) y zonas de descarga en los valles fluviales (CUCHI y SANCHO, 1990; ITGE-DGA, 1996; CHE, 2011). En el valle del rio Gállego hay dos zonas de descarga con manantiales de considerable entidad, los de La Traconera y Los Batanes situados en la zona de contacto entre los materiales calcáreos de las Sierras Interiores y las turbiditas del Grupo Hecho, a ambas márgenes del río Gállego. En la margen derecha del río Gállego el manantial de La Traconera (fuente de Santa Elena) desagua la zona de lapiazes de La Espelunga (Sierra Telera). En la margen izquierda, el sistema kárstico occidental de la Sierra Tendeñera desagua en el río Gállego 68 (IEES, 1979b, 1980; PUCH, 1981, 1987; CERVELLO et al., 1983; SERRANO, 1995) siendo el manantial de Los Batanes (La Gloriosa) su expresión kárstica más relevante (SARASA, 1988).

Desde el punto de vista de caracterización hidrogeológica de los acuíferos de la Hoja (ITGEDGA, 1996) hay que considerar:

- Acuíferos kársticos regionales al que correspondería la Unidad hidrogeológica del Alto Aragón - Alto Gállego y que corresponde a las "masas de agua subterránea" de Ezkarrue - Peña Telera y Sierra Tendeñera - Monte Perdido de CHE (2011).

- Acuíferos en megacapas de calizas del flysch eoceno (Grupo Hecho).

- Acuíferos detríticos multicapa. Corresponderían a los niveles de conglomerados y areniscas incluidos en la Fm. Belsúe - Atarés y en el Grupo Campodarbe.

- Acuíferos detríticos aluviales. Cuyo exponente en la Hoja es el aluvial del Gállego, ampliamente desarrollado al sur de Biescas.

Según la información extraída de la sede informática de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el parque fotovoltaico no se encuentra sobre ninguna unidad hidrogeológica. Se encuentra localizado sobre la masa de agua subterránea denominada como Sinclinal de Jaca - Pamplona (ES091030), que alberga una extensa superficie de 4.066 km^2, repartida entre las comunidades autónomas de Navarra (21%) y Aragón (79%).

4.3. AIRE Y CLIMA

4.3.1. ATMÓSFERA

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

4.3.1.1. FUENTES CONTAMINANTES

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

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

- Autovía A-23
- Carretera N-330
- Carretera N-330a
- Carretera N-260

Teniendo en cuenta estos datos, la contaminación acústica y atmosférica de la zona de estudio se considera media - baja.

Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como las parcelas de cultivo, pastos y granjas próximas a la zona de implantación.

En cuanto a los contaminantes generados por las mencionadas fuentes, distinguimos dos grandes grupos:

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

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

Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de una amplia red de caminos rurales en la zona, que dan acceso a las parcelas de cultivo y explotaciones agrarias que hay en la zona de implantación.

Además de esta fuente, existe otra importante; los polígonos industriales que se encuentran próximos. Estos polígonos son: P.I. Llano de Aurín (a 5 km de las infraestructuras proyectadas), P.I. Castro Romano (a 5 km de las infraestructuras proyectadas) y P.I. Fósforos (a 6 km de las infraestructuras proyectadas).

4.3.1.2. GASES DE EFECTO INVERNADERO. HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

2. Elección del periodo de cálculo

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

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

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

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

Tabla 13. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales

	FACTOR DE EMISIÓN*	FUENTE
Diésel	2,467 kg CO2eq/l	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Electricidad	0,20 kg CO2eq/kWh	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2019)

** Las fuentes de donde se extraen los factores de emisión son el Inventario Nacional de Emisiones de España y las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de 2006.*

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

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato se le aplica su factor de emisión (Diésel: 2,49 kg CO2eq/litro) y se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos da como resultado la emisión total de la maquinaria.

Tabla 14. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto

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

EN FASE DE OPERACIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO2 equivalentes de los procesos que conlleva la fase de explotación de la Planta Solar Fotovoltaica “Sabiñánigo”.

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

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

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

Tabla 15. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de la planta fotovoltaica

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

Tabla 16. Emisiones derivadas del mantenimiento de la PFV durante 1 año y durante toda la vida útil

	Emisiones Totales (t CO2eq)
1 año de mantenimiento	22,9
30 años de mantenimiento	687,05

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica SABIÑANIGO se enfocará en la generación de electricidad a partir de la energía Solar, la cual reduce el consumo de combustibles fósiles, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO2 que van a producir con la operación de estas plantas.

A continuación, se muestran las emisiones de CO_2eq, considerando una producción neta de la planta solar fotovoltaica anual de 18.454 MWh/año y una producción neta de 553.620 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO_2eq, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO2/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

Tabla 17. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de la Planta Solar Fotovoltaica “Sabiñánigo III”

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO2eq/kWh)	Emisiones totales ahorradas (t CO2e)
1 año de operación	18.454.000	0,2	3.690,8
30 años de operación	553.620.000		110.724

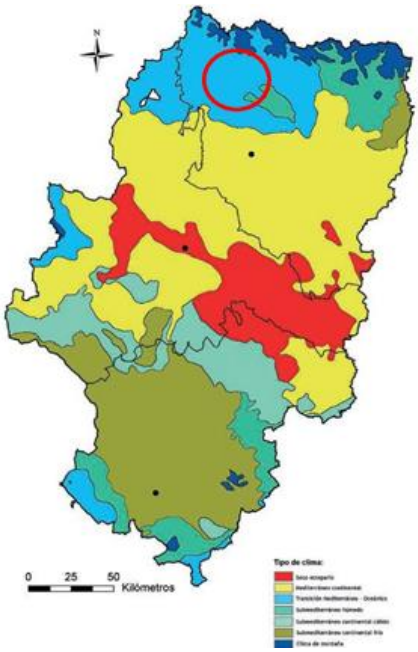
4.3.2. CLIMA

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

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

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

Figura 24. Mapa división climática de Aragón



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

En base a los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Cfb y se corresponde con “Clima Templado sin estación seca con verano templado”.

Además, cabe destacar que se encuentra en dominio climático de transición mediterráneo-oceánico; por ello la zona de estudio cuenta con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 11^{O}C y 870 mm respectivamente.

Los datos climáticos han sido extraídos del Atlas Climático Digital de Aragón y corresponden al municipio de Sabiñánigo, en las coordenadas UTM X: 716.500; Y: 4.713.290

4.3.2.1. TEMPERATURA

En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según la información obtenida del Atlas Climático Digital de Aragón, pertenecientes al término municipal de Sabiñánigo. A continuación, se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas expresadas en grados Celsius (ºC).

Figura 25. Temperaturas medias mensuales "SABIÑANIGO"

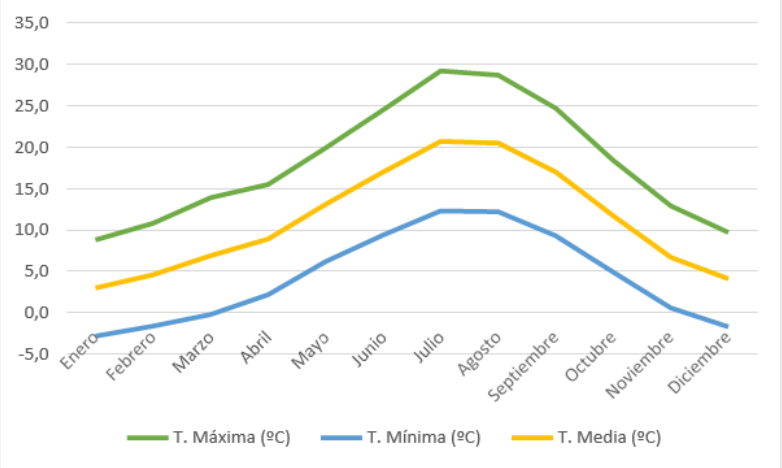
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
T.Máxima (ºC)	8,8	10,8	13,9	15,5	19,9	24,5	29,2	28,7	24,7	18,4	12,9	9,7	18,1
T.Mínima (ºC)	-2,8	-1,6	-0,2	2,2	6,2	9,4	12,3	12,2	9,3	4,9	0,6	-1,7	4,2
T.Media (ºC)	3	4,6	6,9	8,9	13,1	17	20,7	20,5	17	11,7	6,7	4,1	11,2

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses. De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y diciembre.

La temperatura templada dura 3 meses, de junio a septiembre y la temperatura máxima promedio es de unos 22ºC. por su parte, la temperatura fría dura 3,7 meses, de noviembre a marzo.

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

Figura 26. Reparto anual de temperaturas



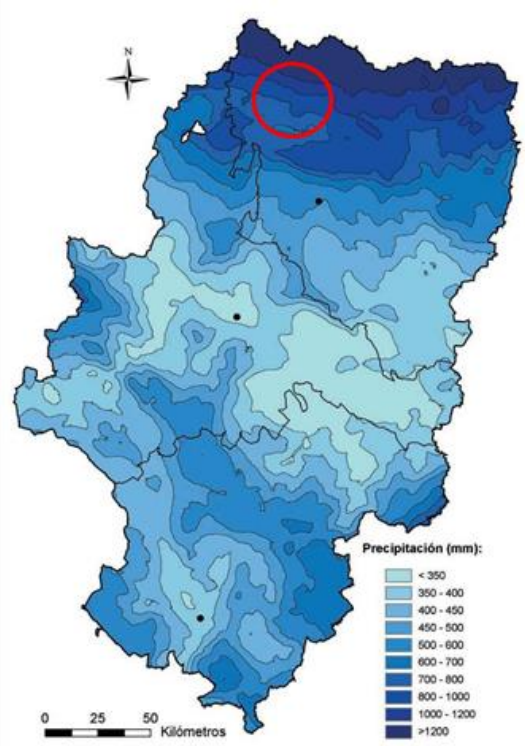
El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 29,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -2,8ºC, dándose una variación térmica de 32ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 11,2ºC.

4.3.2.2. PLUVIOMETRÍA

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

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Figura 27. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón



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

El meteoro pluviométrico que predomina es la lluvia, ya que las nevadas invernales son menos frecuentes. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

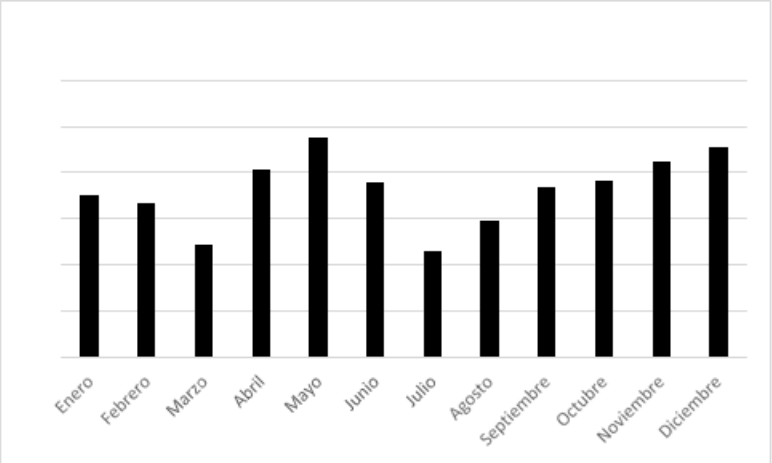
Tabla 18. Distribución anual de las precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Precipitaciones (mm)	70,2	66,8	48,6	81,3	95,5	76,0	46,0	59,0	73,5	76,4	84,6	91,3	869,20

Se puede decir que en Sabiñánigo llueve durante todo el año. La mayoría de las lluvias cae entre noviembre y diciembre mientras que el mes más seco suele ser julio.

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base a la estación pluviométrica anteriormente mencionada.

Figura 28. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "SABIÑANIGO"



Los valores más altos se corresponden con los meses de mayo, diciembre y noviembre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y marzo, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

4.3.2.3. VIENTO

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

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

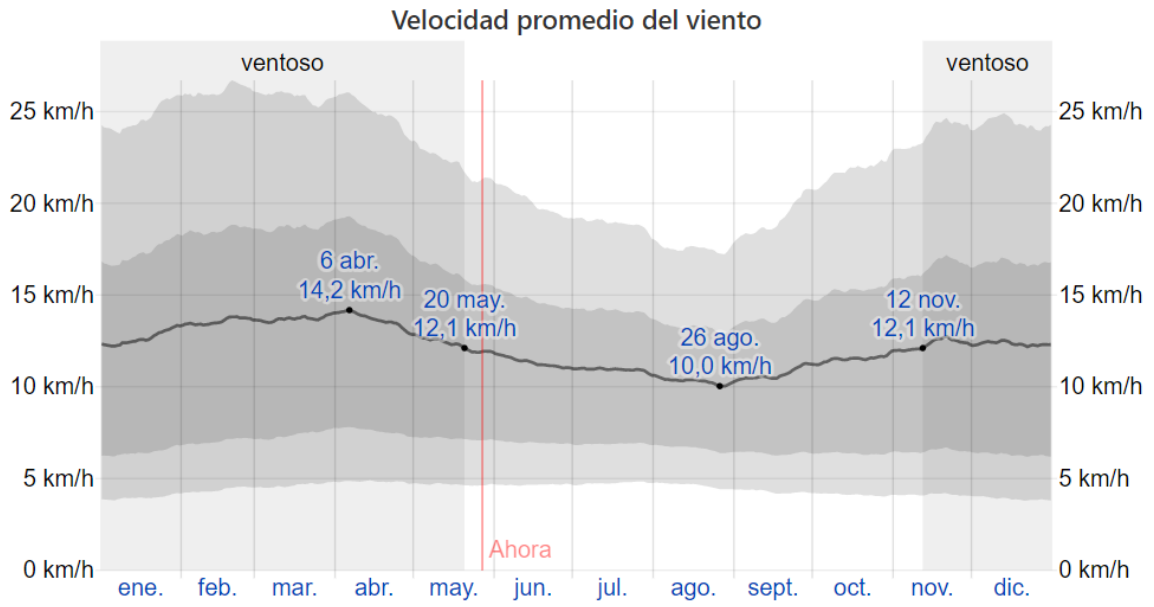
Bochorno: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas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

El vector de viento promedio por hora se calcula (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de una ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Sabiñánigo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa dura unos 6 meses, de noviembre a mayo, con velocidades promedio de viento de más de 12 km/h. El tiempo es más calmado el resto del año.

Figura 29. Velocidad promedio del viento en Sabiñánigo



La dirección del viento promedio por hora predominante en Sabiñánigo es del Norte durante todo el año.

4.3.2.4. ENERGIA SOLAR

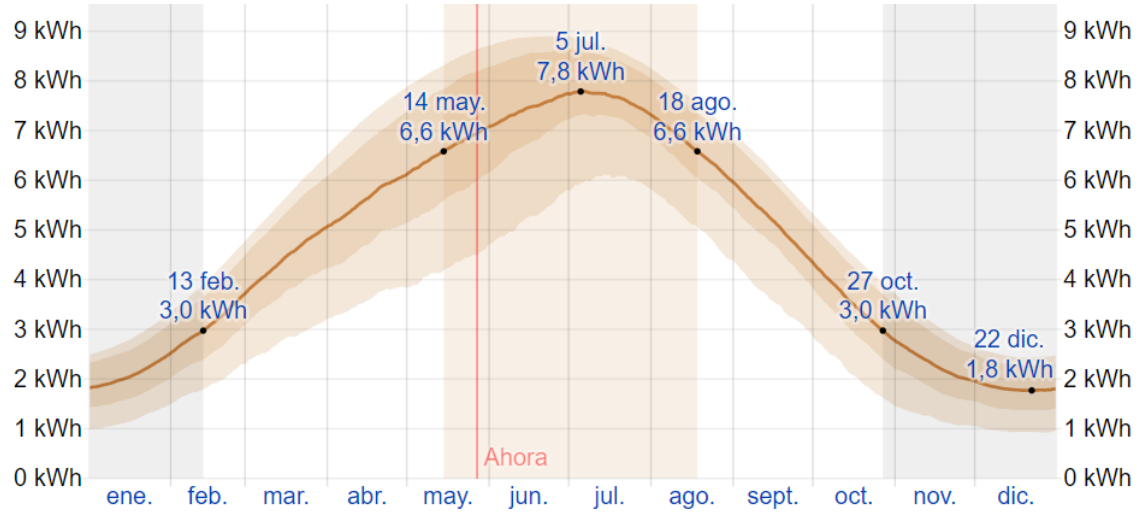
A continuación, se analiza la energía solar de onda corta incidente diaria total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos.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

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

El período con mayor energía solar del año dura 3 meses, de finales de mayo a agosto con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,6 kWh. Los días con mejor energía solar del año son en julio, con un promedio de 7,8 kWh.

El periodo con menos energía solar se da entre octubre y febrero con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,0 kWh. Los días con menor energía solar se dan en diciembre con un promedio de 1,8 kWh.

Figura 30. Energía solar de onda corta incidente diaria promedio



4.3.2.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN

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

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

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

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

En la siguiente tabla de elaboración propia se indica el valor de las precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), excedentes (E), según los datos aportados por el Atlas Climático Digital de Aragón para la zona de estudio.

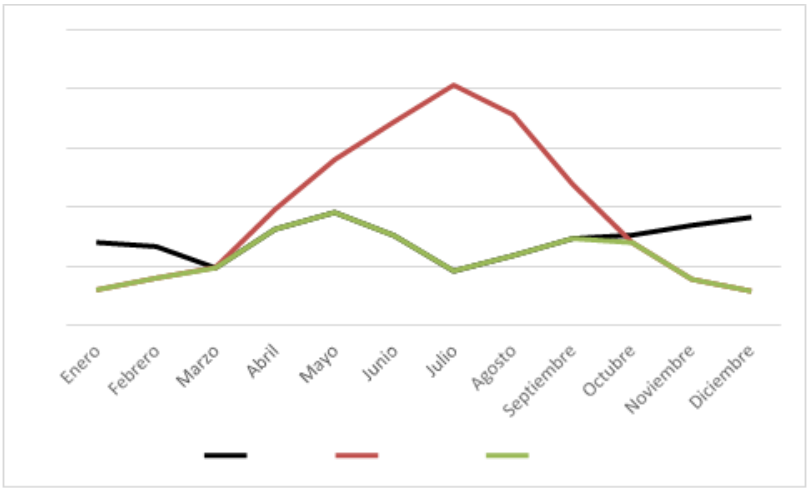
Figura 31. Balance hídrico del suelo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
P (mm)	70,2	66,8	48,6	81,3	95,5	76	46	59	73,5	76,4	84,6	91,3	869,2
ETP (mm)	30	40	49	98	140	172	203	178	119	70	39	29	1167

ETR (mm)	30	40	48,6	81,3	95,5	76	46	59	73,5	70	39	29	687,9

La evapotranspiración potencial anual es de 1.167 mm y la evapotranspiración real anual es de 687,9 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Figura 32. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo

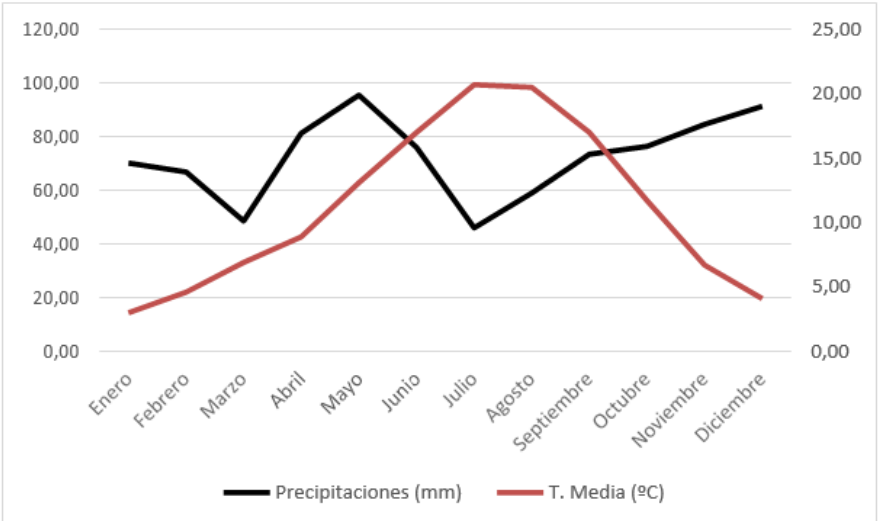


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar principalmente durante los meses de abril a septiembre, periodo de tiempo con temperaturas más elevadas. Es cierto que entre los meses de octubre a marzo se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso.

4.3.2.6. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

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

Figura 33. Diagrama ombrotérmico



Como puede observarse en la gráfica, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival comprendido entre los meses de junio a septiembre.

4.4. VEGETACIÓN

4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

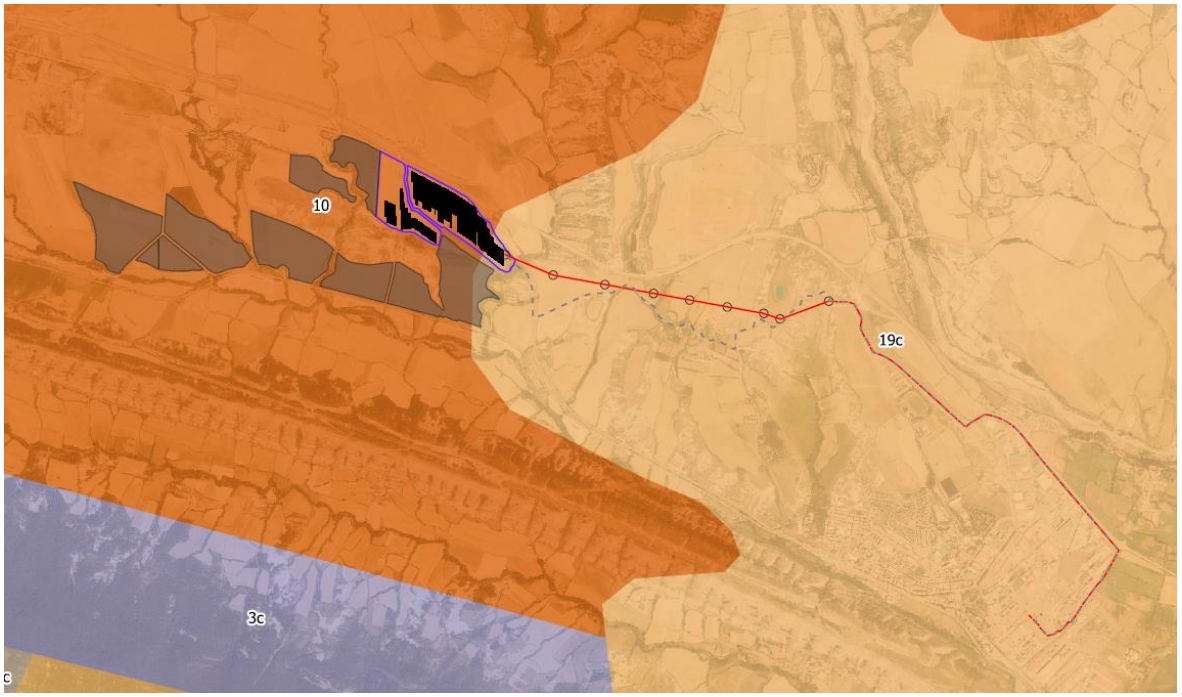
Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas‐Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. En la zona de estudio aparecen dos unidades de vegetación potencial: la serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*). VP, robledales pelosos, y la serie supra-mesomediterranea tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de Quercus faginea o quejigo (*Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum*). VP, quejigares. A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial:

(10) Serie montana pirenaica del roble peloso o Q*uercus pubescens (Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*). VP, robledales pelosos. Se extiende por amplios territorios montañosos de toda la cadena Pirenaica, parece soportar bien los climas continentales.

La serie corresponde en su etapa madura, a un bosque bastante denso y de talla media en el que suele ser preponderante el roble peloso (*Quercus pubescens*), pero en el que pueden ser comunes arces (*Acer campestre*, A. opalus), serbales (*Sorbus aria, S. torminalis*) y tilos plateados (*Tilia tomentosa*). En el sotobosque pueden abundar diversos arbustos espinosos, bojes y madreselvas, así como ciertas hierbas y geófitos (*Buxo- Quercetum pubescentis*). En sus primeras etapas de sustitución u orlas arbustivas son comunes espinos y rosas y, por una acción ganadera bien llevada, pueden formarse con cierta facilidad prados de diente bastante productivos en verano.

(19c) Serie supra-mesomediterranea tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de *Quercus faginea* o quejigo (*Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum*).VP, quejigares. Las series supramesomediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri- Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (Prunetalia) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (Brometalia, Rosmarinetalia, etcétera). Se hallan ampliamente distribuidos en las provincias corológicas Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega y Bética, pudiendo sobre ciertos suelos profundos descender al piso mesomediterráneo, lo que confiere una gran diversidad florística. Pese a su óptimo en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos. El termoclima oscila de los 13 a los 8 ^{o}C, y el ombroclima, del subhúmedo al húmedo.

Figura 34. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas-Martínez, 1987)



Fuente: MITECO

4.4.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente 4 fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015), Programa Anthos (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico), Herbario de Jaca (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón) y Mapa de series de vegetación de España (M.A.P.A. ICONA).

La flora identificada en el ámbito de estudio está formada por las siguientes especies:

Flora: *Acer monspessulanum, Achnatherum calamagrostis, Acinos arvensis, Ajuga pyramidalis subsp. Meonantha, Alchemilla montserratii, Allium moly, Alyssum alyssoides, Alyssum simplex, Amelanchier ovalis, Anacamptis pyramidalis, Aphanes arvensis, Aphyllanthes monspeliensis, Aquilegia vulgaris, Arabis auriculata, Arabis nova, Arabis serpyllifolia, Arabis turrita, Arctostaphylos uva-ursi, Arenaria grandiflora, Asperula cynanchica, Asplenium petrarchae subsp. Petrarchae, Asplenium petrarchae, Asterolinonlinum-stellatum, Astragalus incanus, Astragalus sesameus, Avenula bromoides subsp. Bromoides, Avenula bromoides subsp. Pauneroi, Avenula bromoides, Avenula pratensis subsp. Iberica, Berberis vulgaris subsp. Seroi, Brachypodium distachyon, Brachypodium retusum, Brassica repanda, Bupleurum baldense, Bupleurum praealtum, Bupleurum rigidum, Buxus sempervirens, Carex flaca, Carex halleriana, Carex humilis, Carlina vulgaris, Catananche caerulea, Centaurea jacea subsp. Angustifolia, Cephalaria leucantha, Cerastium brachypetalum, Cerastium semidecandrum, Ceterach officinarum, Chamaeiris graminea, Cirsium tuberosum, Cornus sanguínea, Coronilla minima subsp. Lotoides, Crataegus monogyna, Crepis foetida, Crocus nevadensis, Cytisophyllum sessilifolium, Dianthus armeria, Dianthus pungens subsp. Hispanicus,*

Dichanthium ischaemum, Dipcadi serotinum, Dorycnium pentaphyllum, Echinospartum horridum, Emerus major, Erodium cicutarium, Erodium glandulosum, Erodium malacoides, Erophila verna, Euphorbia nicaeensis, Foeniculum vulgare, Frangula alnus, Genista hispanica subsp. Hispanica, Genista scorpius, Geranium columbinum, Globularia cordifolia, Helianthemum apenninum, Helianthemum oelandicum subsp. Italicum, Helichrysum stoechas, Hepatica nobilis, Hieracium murorum, Holosteum umbellatum, Hornungia petraea, Inula montana, Juniperus communis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea, Klasea nudicaulis, Laserpitium gallicum, Lathyrus niger, Lavandula angustifolia subsp. Pyrenaica, Leontodon saxatilis subsp. Rothii, Leucanthemum pallens, Ligustrum vulgare, Linum campanulatum, Linum narbonense, Linum suffruticosum subsp. Salsoloides, Linum viscosum, Lithodora fruticose, Lomelosia stellate, Macrosyringion longiflorum, Mantisalca salmantica, Medicago minima, Melittis melissophyllum, Muscari neglectum, Narcissus assoanus, Nepeta tuberosa, Ononis aragonensis, Ononis fruticose, Ononis minutissima, Onopordum acaulon, Ophrys insectifera, Petrorhagia prolifera, Pinus nigra subsp. Salzmannii, Pinus sylvestris, Platanthera bifolia, Poa bulbosa, Potentilla sterilis, Prunus mahaleb, Prunus spinosa, Pulmonaria longifolia, Quercus ilex subsp. Ballota, Ranunculus gramineus, Rhamnus alaternus, Rhamnus saxatilis, Rosa pimpinellifolia, Rubia peregrina, Ruscus aculeatus, Santolina chamaecyparissus, Saponaria ocymoides, Satureja montana, Saxifraga tridactylites, Scleranthus polycarpos, Sclerochloa dura, Scorzonera hirsuta, Scrophularia canina subsp. Canina, Sedum sediforme, Senecio doronicum, Sorbus domestica, Sorbus torminalis, Stachys recta, Stipa atlantica, Tamus communis, Teucrium capitatum, Teucrium chamaedrys, Thalictrum tuberosum, Thesium humifusum, Thymelaea ruizii, Thymus vulgaris, Tragopogon dubius, Trifolium arvense, Trifolium dubium, Trifolium Rubens, Trifolium striatum, Trinia glauca, Viola willkommii, Vulpia myuros.

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

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 (modificado por el Decreto 181/2005), tampoco se han encontrado especies de flora protegida en el área de estudio.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

Actualmente la zona de estudio se encuentra muy alterada fundamentalmente por las transformaciones de origen antrópico de la cubierta vegetal, en este caso, cultivos y áreas industrializadas peri-urbanas.

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

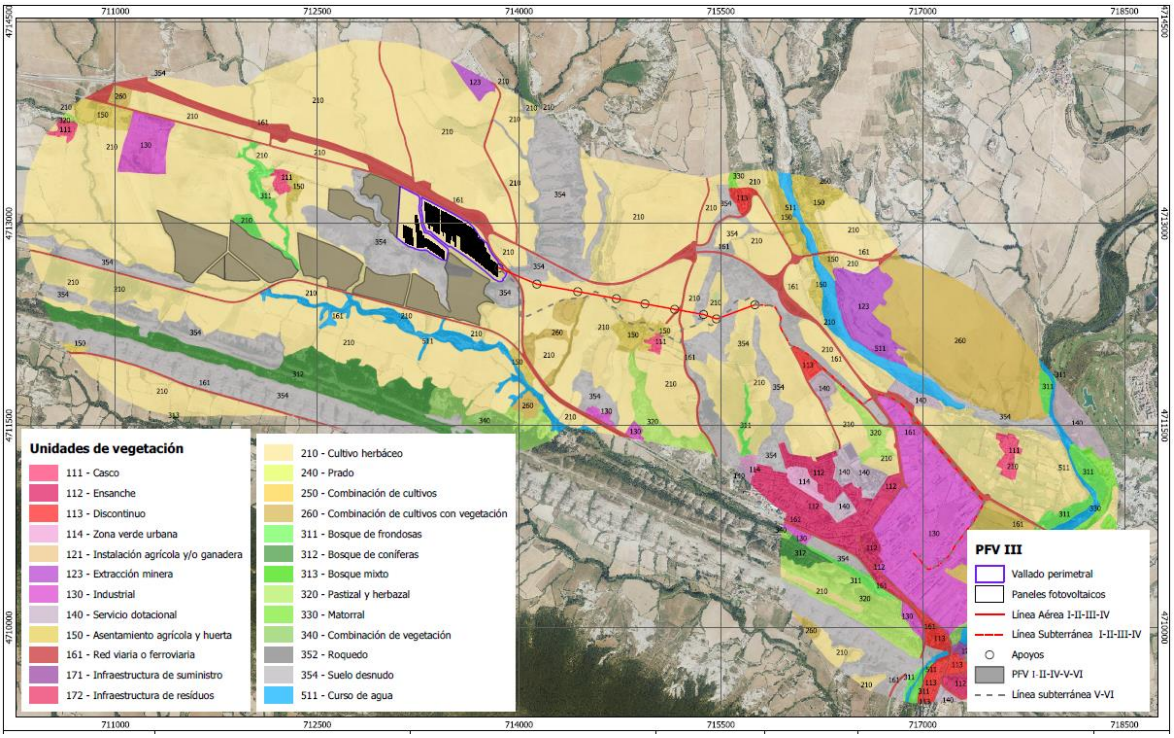
El proyecto de estudio se ubica en una zona predominantemente agrícola con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representada en su mayor medida por zonas de

cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 19. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio. (SIOSE 2014)

DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Cultivo herbáceo	1.017,83	49,96
Artificial	356,28	17,49
Suelo desnudo con bojerales	291,15	14,29
Cultivos con vegetación	126,99	6,23
Bosque de frondosas	92,52	4,54
Curso de agua	56,18	2,76
Pastizal o herbazal	47,52	2,33
Roquedo	19,51	0,96
Combinación de vegetación	19,33	0,95
Matorral	10,01	0,49
TOTAL	**2.037,32 ha**	**100 %**

Figura 35. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del parque fotovoltaico proyectado



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

Cultivos herbáceos con vegetación

Se trata de la unidad más representada, con 1.017,83 hectáreas (un 49,96 % del terreno). En ella queda representada la principal actividad humana de la zona. Los terrenos de cultivo existentes son principalmente de cereal de secano, sin embargo, también pueden encontrarse cultivos de regadío. Además, los cultivos se intercalan con vegetación natural aumentando la biodiversidad de la zona.

En las zonas más degradadas o próximas a viales, es frecuente que se desarrollen plantas de anuales de carácter ruderal, y otras propias de pastizales xerófilos o de romerales y tomillares. Arbustivas como *Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, Genista scorpius, Peganum harmala. y herbáceas como Brachypodium sp., Plantago sp., Stipa sp., Koeleria vallDAPna, Lygeum spartum, Filago pyramidata, Desmazeria rigida, Bromus rubens, Asphodelus sp., Urtica sp. Marrubium vulgare, Malva. sp.,* entre otras.

Fotografía. Amplias zonas de cultivo de cereal intercaladas con vegetación natural



Fuente: equipo redactor

Suelo desnudo con bojerales

Esta unidad es la segunda más representada en la zona de estudio, suponiendo un 14,29% del total del terreno. Este tipo de vegetación se da en suelos pobres como consecuencia de la presencia de margas, como es el caso del ámbito de estudio. Se puede localizar en el piso colino, montano y supramediterráneo; con un ombrotipo subhúmedo-húmedo, en territorios con cierta continentalidad.

Se trata de matorrales altos dominados por el boj (*Buxus sempervirens*), al que suelen acompañar otros arbustos altos como el guillomo (*Amelanchier ovalis*) y *Spiraea hypericifolia subsp. obovata*, además de plantas de matorrales mediterráneos como la aliaga (*Genista scorpius*) o el tomillo (*Thymus vulgaris*). Cuando constituyen un matorral de orla se enriquecen en arbustos

espinosos como endrinos (*Prunus spinosa*) o espinos (*Crataegus monogyna*). El boj también puede alcanzar una elevada cobertura en otras formaciones arbustivas como los matorrales de otabera, los tomillares y aliagares submediterráneos, que llegan a adquirir un aspecto de bojeral.

Fotografía. Matorral bajo de boj, genista y tomillares



Fuente: equipo redactor

Bosque de frondosas de ribera

La vegetación de ribera de la zona se corresponde con la vegetación de las márgenes de los cauces, ríos y barrancos presentes en el ámbito de estudio. Se trata de una vegetación azonal entre el ecosistema terrestre y acuático con un nivel freático más elevado. En este caso se trata de cursos fluviales de montaña que llevan en sus orillas saucedas arbustivas de medio porte.

Los bosques de ribera tienen gran importancia ecológica y prestan numerosos servicios ecosistémicos. Los suelos presentan humedad todo el año, son ricos en nutrientes y arenosos. Algunas de las especies que se encuentran formando bosque de galería son fresnos, álamos, sauces, tilos, alisos y arces dependiendo de la altitud, existe gran diversidad de combinación de especies. Son frecuentes las saucedas arbustivas de *Salix purpurea, Salix elaeagnos, Salix alba, Tussilago fárfara y Equisetum arvense.* Los alisos (Alnus glutinosa) al que acompañan numerosos arbustos y plantas herbáceas como *Salix atrocinerae, Fraxinus excelsior, Cornus avellana, Frangula alnus, Prunus spinosa, Hypericum androsaemum, Carex pendula.* En las partes más profundas, puede encontrarse pequeños bosques cerrados dominados por álamos y chopos *(Populus alba, P. nigra).*

Fotografía. Bosque de ribera



Fuente: equipo redactor

4.4.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se calcula la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 50,77 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con dos tipos de hábitat.

Tabla 20. Superficie de hábitats de interés comunitario en el radio de 1 kilómetro identificados en el área del proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix eleagnos	11,83
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	38,93
TOTAL		**50,77**

3240. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix eleagnos*:

Se trata de ríos de montaña que llevan en sus orillas saucedas arbustivas. Como el resto de saucedas de cualquier altitud, éstas ocupan la posición más cercana al cauce, justamente en el lugar donde la intensidad de las aguas durante las crecidas anuales es mayor. La fuerza de la arroyada dificulta la instalación de vegetación leñosa de mayor porte (arbórea), debido a las continuas roturas de ramas y troncos, y la permanente alteración del lecho por aporte de sedimentos aluviales de diferentes granulometrías, incluyendo gravas y cantos, o por su excavación o su volteo

periódicos. Estos medios tan inestables son ocupados por especies con gran capacidad de rebrote y tallos flexibles, como los sauces arbustivos.

La fauna de los ríos y riberas con vegetación de sauceda arbustiva es común a la de otros ríos de montaña; a destacar el visón europeo (*Mustela lutreola*) que prefiere ríos limpios con abundante cobertura vegetal en las orillas.

Según los datos consultados, el hábitat 3240. Ríos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix eleagnos* del manual de gestión de hábitats, presenta un valor global del estado de conservación en la región alpina: Bueno.

En relación con las infraestructuras proyectadas, 11,83 hectáreas del presente HIC quedan dentro del área de influencia de 1 km del área de estudio aunque el hábitat NO se verá directamente afectado por las infraestructuras del PFV y la línea eléctrica de evacuación ya que se plantea ubicar todas las estructuras sobre campos de cultivo, caminos existentes y suelo desprovistos de vegetación.

4090. Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales:

Se incluyen en este tipo de hábitat, los matorrales de altura de los macizos montañosos españoles con clima general de tipo mediterráneo o submediterráneo, así como algunos matorrales de media montaña tanto de zonas mediterráneas como atlánticas. Son especies adaptadas tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. El vínculo de la presencia de estas formaciones a condiciones de perturbación permanente supone su estabilidad sucesional en la mayoría de sus manifestaciones, aspecto que se presenta como uno de los principales rasgos identificativos del tipo de hábitat constituido por los matorrales endémicos pulvinulares orófilos del sur de Europa. A estas situaciones de carácter general es preciso añadir otras circunstancias de ámbito local que pueden justificar la instalación de este tipo de matorrales, como puede ser la exposición a la incidencia de fuertes vientos desecantes y a altas tasas de insolación, frecuentemente combinadas con otros factores edáficos como la existencia de suelos esqueléticos o poco desarrollados, de fenómenos de crioturbación edáfica o de erosión superficial. Este origen deriva de la existencia de intensas tasas de pastoreo por parte de herbívoros silvestres o domésticos, combinados normalmente con otras influencias asociadas como la compactación por pisoteo, la erosión superficial e incluso el uso reiterado del fuego.

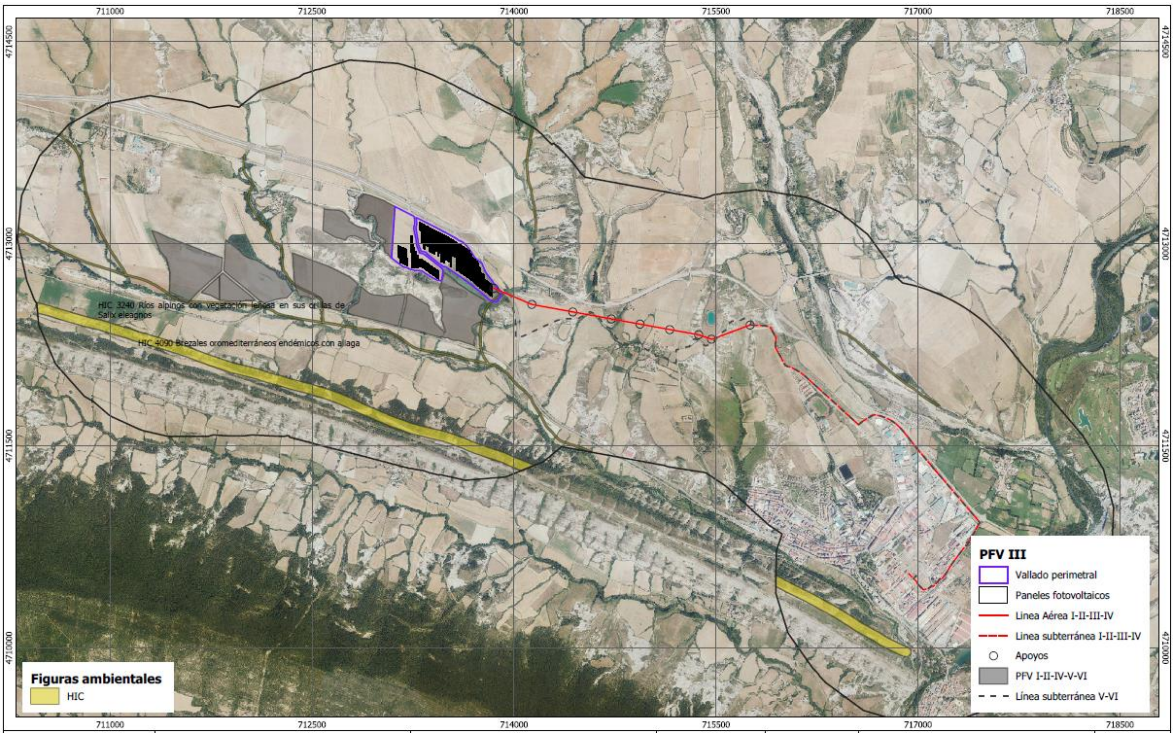
Forman una banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques. En su límite altitudinal superior contactan con pastos de alta montaña, mientras que en su vecindad lo hacen con los matorrales.

Según la ficha correspondiente al hábitat 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga del manual de gestión de hábitats, el valor global del estado de conservación de este hábitat en la región alpina es Bueno.

Dentro del área de influencia de 1 km calculada para las infraestructuras proyectadas se encuentran 38,93 hectáreas del presente HIC, no viéndose afectadas de forma directa por las infraestructuras del proyecto.

A continuación, se puede observar en la siguiente imagen la ubicación de los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de influencia de 1 km.

Figura 36. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio en un radio de 1 km



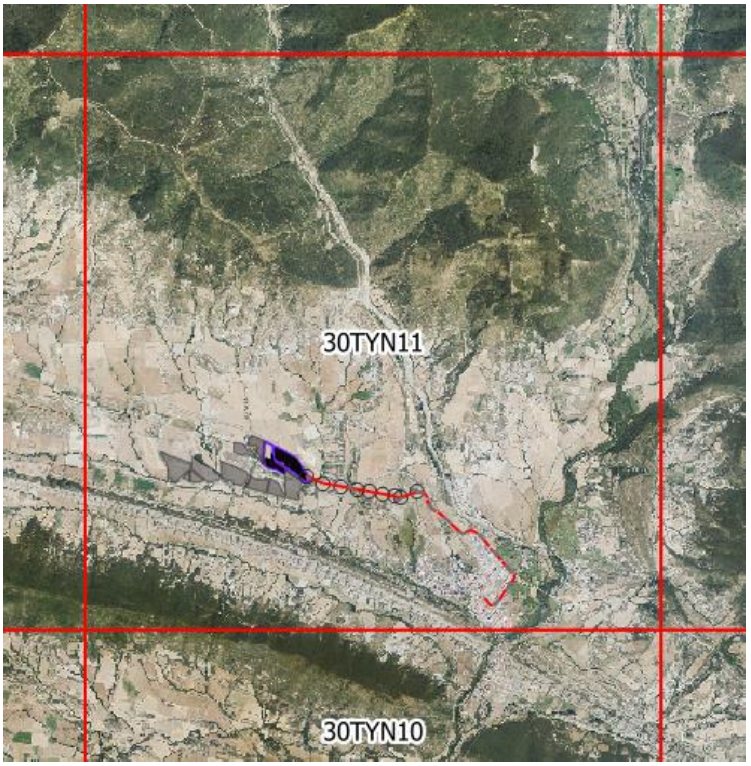
4.5. FAUNA

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente, así como de la cartografía facilitada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), y el trabajo de campo realizado. **El Estudio de avifauna de ciclo anual se ha iniciado en diciembre de 2020 y se está desarrollando actualmente.**

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

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio la cuadrícula UTM de las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados, así como los Libros y Listas Rojas existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015). En la siguiente figura se muestra el ámbito en el que se ha realizado la búsqueda bibliográfica:

Figura 37. Cuadrícula UTM en el ámbito de estudio



Las cuadrículas 10x10 sobre las que se sitúa el área de estudio son: 30TYN11 y 30TYN10.

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 182 especies de fauna: 4 anfibios, 9 peces, 114 aves, 35 mamíferos, 13 reptiles y 7 invertebrados.

Anfibios: *Alytes obstetricans, Calotriton asper, Euproctus asper y Pelophylax perezi.*

Aves: *Accipiter nisus, Acrocephalus scirpaceus, Actitis hypoleucos, Aegithalos caudatus, Alauda arvensis, Alcedo atthis, Alectoris rufa, Anas platyrhynchos, Anthus campestris, Anthus trivialis, Apus apus, Aquila chrysaetos, Asio otus, Athene noctua, Bubo bubo, Burhinus oedicnemus, Buteo buteo, Caprimulgus europaeus, Carduelis cannabina, Carduelis carduelis, Carduelis chloris, Certhia brachydactyla, Cettia cetti, Cinclus Cinclus, Circaetus gallicus, Circus aeruginosus, Cisticola juncidis, Clamator glandarius, Columba livia, Columba palumbus, Corvus corax, Corvus corone, Corvus monedula, Coturnix coturnix, Cuculus canorus, Delichon urbicum, Dendrocopos major, Emberiza calandra, Emberiza cia, Emberiza cirlus, Emberiza citrinella, Emberiza hortulana, Erithacus rubecula, Falco naumanni, Falco peregrinus, Falco subbuteo, Falco tinnunculus, Fringilla coelebs, Galerida cristata, Gallinula chloropus, Garrulus glandarius, Gyps fulvus, Hieraaetus pennatus, Hippolais polyglotta, Hirundo rustica, Jynx torquilla, Lanius collurio, Lanius excubitor, Lanius senator, Lullula arborea, Luscinia megarhynchos, Merops apiaster, Milvus migrans, Milvus milvus, Monticola saxatilis, Monticola solitarius, Motacilla alba, Motacilla cinerea, Muscicapa striata, Neophron percnopterus, Oenanthe hispanica, Oenanthe oenanthe, Oriolus oriolus, Otus scops, Parus ater, Parus caeruleus, Parus cristatus, Parus major, Passer domesticus, Passer montanus, Pernis apivorus, Petronia petronia, Phoenicurus ochruros, Phylloscopus bonelli, Phylloscopus collybita/ibericus, Phylloscopus ibericus, Pica pica, Picus viridis, Plegadis falcinellus, Ptyonoprogne rupestris, Pyrrhula pyrrhula, Regulus ignicapilla, Regulus regulus, Saxicola torquatus, Serinus serinus, Sitta europaea, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Strix aluco, Sturnus unicolor, Sylvia atricapilla, Sylvia borin, Sylvia cantillans, Sylvia communis, Sylvia hortensis, Sylvia melanocephala, Sylvia undata, Tachybaptus ruficollis, Troglodytes troglodytes, Turdus merula, Turdus philomelos, Turdus viscivorus, Tyto alba y Upupa epops.*

Reptiles: *Podarcis muralis, Malpolon monspessulanus, Timon lepidus, Vipera aspis, Coronella girondica, Anguis fragilis, Hierophis viridiflavus, Natrix maura, Podarcis hispanica, Lacerta bilineata, Lacerta lepida, Psammodromus algirus y Rhinechis scalaris.*

Mamíferos: *Apodemus sylvaticus, Arvicola sapidus, Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Crocidura russula, Eliomys quercinus, Erinaceus europaeus, Felis silvestris, Genetta genetta, Hypsugo savii, Lepus europaeus, Lutra lutra, Martes foina, Meles meles, Microtus agrestis, Microtus arvalis, Microtus cabrerae, Microtus duodecimcostatus, Mus musculus, Mus spretus, Mustela nivalis, Myotis blythii, Oryctolagus cuniculus, Pipistrellus kuhlii, Plecotus auritus, Rattus norvegicus, Rattus rattus, Rhinolophus hipposideros, Sciurus vulgaris, Sorex coronatus, Suncus etruscus, Sus scrofa, Tadarida teniotis, Talpa europaea y Vulpes vulpes.*

Peces: *Barbatula barbatula, Barbus graellsii, Barbus haasi, Chondrostoma arcasii, Chondrostoma miegii, Cobitis calderoni, Gobio lozanoi, Phoxinus phoxinus y Salmo trutta.*

Invertebrados: *Coenagrion mercuriale, Eriogaster catax, Esolus angustatus, Euphydryas aurinia, Graellsia isabellae, Limoniscus violaceus y Osmoderma eremita.*

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

- 1 especie en categoría “En Peligro de Extinción”: Milano real (*Milvus milvus*).
- 5 especies en categoría “Vulnerable”: Alimoche (*Neophron percnopterus*), Escarabajo resorte (*Limoniscus violaceus*), Escarabajo (*Osmoderma eremita*), Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), Topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*).
- 96 especies listadas.

En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:

- 3 especies en categoría “Vulnerable”: Alimoche (*Neophron percnopterus*), Murciélago ratonero mediano *(Myotis blythii*) y Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*).
- 17 especie en categoría “De Interés Especies”: *Coenagrion mercuriale* (Caballito del diablo), *Euphydrias aurinia* (doncella de ondas rojas), *Graellsia isabelae* (mariposa isabelina), Alondra común (*Alauda arvensis*), Jilguero (*Carduelis carduelis)*, Verderón común (*Carduelis chloris*), *Carduelis cannabina* (pardillo común), Cuervo (*Corvus corax*), Escribano triguero (*Miliaria calandra*), Verdecillo (*Serinus serinus*), Musaraña gris (*Crocidura russula*), Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), Gineta (*Genetta genetta*), Garduña (*Martes foina*), Tejón (*Meles meles*), Musaraña tricolor (*Sorex coronatus*) y musgaño (*Suncus etruscus*).
- 7 especies en categoría “Sensible a la Alteración de su Hábitat”: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Milano real (*Milvus milvus*), Nutria (*Lutra lutra*), Topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*), Bermejuela (*Chondrostoma arcasii*), Lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y *Osmoderma eremita*.

4.5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

De los datos bibliográficos recopilados, se incluye a continuación una descripción de las especies más relevantes del ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas. Además, hay que señalar que se está realizando el estudio anual de avifauna para contar con un análisis al detalle.

Estas especies son:

- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- Milano real (*Milvus milvus*)
- Musaraña gris (*Crocidura russula*)
- Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*)
- Gineta (*Genetta genetta*)
- Garduña (*Martes foina*)
- Tejón (*Meles meles*)
- Musaraña tricolor (*Sorex coronatus*)
- Nutria (*Lutra lutra*)

Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

El Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), es el buitre carroñero más grande de la fauna europea y tiene en el pirineo y prepirineo aragonés la población más importante de Europa. En el Catálogo Nacional y Aragonés posee el máximo grado de amenaza debido a lo reducido de sus poblaciones y a la enorme dificultad de reproducción de la especie. A nivel nacional, su protección se esboza a través de la Estrategia Nacional para la Conservación del Quebrantahuesos y queda regulada tanto por las Leyes generales de Conservación de la fauna silvestre Ley 4/1989 y Real Decreto 439/1990 Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Real Decreto 1997/1995 de medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres.

La principal herramienta en la conservación de la especie en Aragón es el Plan de Recuperación establecido por el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón que tiene como objetivo asegurar la recuperación y conservación a largo plazo, incrementando el número de ejemplares para afianzar el núcleo de población actual y favorecer su dispersión a hábitats potenciales.

El término municipal de Sabiñánigo se enmarca territorialmente en el ámbito de actuación de dicho plan por lo que las actuaciones previstas tendrán que ser compatibles con la biología de la especie.

Se definen en el Plan, las Áreas Críticas en torno a los nidos en repisas y roquedos estableciéndose para su protección las medidas de vigilancia y seguimiento adecuadas, especialmente de diciembre a mayo, periodo de cría y de máxima vulnerabilidad de la especie.

En este caso, la zona de implantación NO se encuentra en ninguna área clasificada como crítica dentro del Plan de Conservación de la especie.

Milano Real (*Milvus milvus*)



El Milano real está catalogado como especie "En Peligro de Extinción" en España y como "Sensible a la Alteración de su Hábitat" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. La población ibérica se comporta como migradora parcial, con una fracción que inverna en África y otra sedentaria a la que se le agregan aves que acuden desde el Norte. Las mayores poblaciones de esta especie en España se concentran en Pirineos, el Oeste de Castilla y León, el Sistema central y el cuadrante Suroeste.

Su hábitat típico durante la cría son áreas abiertas amplias donde buscan alimento y árboles adecuados para la nidificación. La población reproductora en España se asocia a áreas de pastizal o cultivos extensivos y al borde de áreas forestales, para nidificar. Las principales amenazas para la conservación de esta especie son el uso de venenos, la caza ilegal, la destrucción de zonas adecuadas para la nidificación, la muerte por electrocución en tendidos eléctricos y los cambios en los sistemas de explotación agraria.

Tal y como se ha comentado, se trata de una especie principalmente invernante en el ámbito de estudio. Sin embargo, cabe destacar que unos pocos ejemplares no migran y se quedan en los alrededores del ámbito de estudio, por lo que existen individuos reproductores en la zona.

La mayor parte del área de estudio del proyecto se sitúa en tierras de cultivos de regadío y secano, que son utilizados por esta especie para alimentación, lo que puede ocasionar una pérdida de su

Musaraña Gris (*Crocidura Russula*)

La musaraña gris está recogida en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y catalogada en Aragón como de Interés Especial.

En la Península Ibérica presenta una amplia distribución, exceptuando las zonas de elevada altitud. Es una especie de requerimientos básicamente mediterráneos. En general, prefiere hábitats abiertos y los márgenes de los bosques, con buena cobertura vegetal a la altura del suelo. También aparece en campos de cultivo y en la maquia o en las zonas boscosas con sotobosque claro. Así mismo, muestra cierto grado de antropofilia, siendo frecuente cerca de núcleos urbanos, jardines y granjas, especialmente en invierno o en zonas de montaña. Su distribución altitudinal varía según la localización geográfica.



Las principales amenazas que sufre esta especie son el cambio de la climatología y en el tipo de hábitat, atropellos y el envenenamiento por insecticidas.

Dentro del ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Erizo Europeo (*Erinaceus Europaeus*)



El erizo europeo aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Interés especial" en Aragón.

Se encuentra en prácticamente toda la Península Ibérica. En la Iberia atlántica ocupa un rango muy amplio de hábitats, tanto abiertos como boscosos y probablemente resulta más abundante en la campiña atlántica, cuyo seto vivo le ofrece refugio y protección. En el ámbito mediterráneo es más escaso y prefiere las zonas más húmedas, como los bosques.

También prefiere los medios semiurbanos, incluyendo jardines. En la zona mediterránea puede encontrarse con una cierta preferencia en las zonas montañosas, más húmedas. En la atlántica su abundancia disminuye con la altitud, aunque su presencia es habitual por debajo de los 1.000 m. El límite de altitud registrado en España, tanto en zonas de influencia atlántica (Galicia), como mediterránea (Salamanca) es de unos 1.600 m.

Es uno de los vertebrados más susceptibles de ser atropellados. En León se ha calculado una media de 1,7 individuos/km. Es por ello, que la principal amenaza parece ser la mortalidad por el tráfico. No está probada ninguna tendencia regresiva y es abundante en toda su área de distribución.

Dentro del ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Gineta (*Ginetta Genetta*)

La gineta aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Interés especial" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.



En la Península Ibérica su abundancia parece decrecer desde el suroeste al noreste, estando ausente o siendo rara en las áreas cerealistas de la Meseta Norte. Es un carnívoro cazador y eurífago que consume principalmente roedores, de ahí su importancia ecológica como controlador de plagas. Se le considera un animal forestal y asociado a la presencia de rocas y arroyos, pero realmente se comporta de modo generalista en la selección del hábitat. En la Península Ibérica la disponibilidad de presas y la presencia de refugios para guarecerse durante el descanso parecen ser los factores que condicionan la selección del hábitat. Tiende a vivir en zonas templadas o cálidas y a baja altitud. Es muy abundante en las dehesas de encina, roble y alcornoque, en áreas de matorral mediterráneo, en olivares, fresnedas y en general en cualquier tipo de vegetación de ribera.

Su mayor amenaza es la pérdida de hábitat y la caza furtiva por su piel.

Su presencia se asocia al río Ebro, río Gállego y el Canal Imperial. En el ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Garduña (*Martes Foina)*

La garduña aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Interés especial" en Aragón.



Presente en casi toda la España peninsular. Ocupa una gran diversidad de hábitats, desde zonas de estepa, bosque mediterráneo adehesado, y bosque caducifolio o de coníferas. Se adapta particularmente bien a ambientes rupícolas, pero lo más característico es su tolerancia y adaptación a lugares habitados por el hombre. En el sur de Europa su acercamiento al hombre está restringido al medio rural (graneros, establos, áticos), pero en el centro de Europa coloniza también ambientes puramente urbanos e incluso vive en parques y edificios de grandes ciudades.

Su carácter generalista, en cuanto a la selección de hábitat y hábitos alimenticios, le hace ser más resistente a la reducción de los bosques autóctonos o a los cambios en los ecosistemas. Pero, aun así, la pérdida de los hábitats naturales es una de las principales amenazas para la conservación de las garduñas. Uno de los principales signos de esta pérdida de hábitat es la fragmentación de los bosques que son reducidos a pequeños parches aislados donde la probabilidad de supervivencia es escasa. Otra amenaza importante es la mortalidad ocasionada por atropellos. Dentro del ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Tejón (*Meles Meles*)



El tejón aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Interés especial" en Aragón.

Ocupa prácticamente toda la Península Ibérica, desde los hábitats de montaña de la región Eurosiberiana y Mediterránea a los ambientes áridos de Almería en los que vive en zonas donde se concentran los cultivos y huertos tradicionales. Prefieren bosques caducifolios, mixtos y de coníferas y paisajes agro-silvo-pastorales con setos y sebes de la franja Eurosiberiana de la Península; zonas de bosque y matorral mediterráneo; zonas abiertas con profusión de pequeños rodales y manchas de vegetación densa o de ribera. Evitan las zonas encharcadas y aquellas carentes de cobertura vegetal (zonas alpina y subalpina).

Localmente, el uso de métodos de control de depredadores (veneno, lazos, cepos) y la caza furtiva pueden poner en peligro la supervivencia de la especie. A mayor escala, se puede ver afectada por la fragmentación de la vegetación natural (transformaciones en regadíos, concentraciones parcelarias, canalizaciones de ríos, y grandes obras de infraestructura), y por la desaparición de pastizales tradicionales, que favorecían la heterogeneidad del paisaje a pequeña

escala, en favor del matorral y de cultivos forestales. Los atropellos también son una importante causa de mortalidad para la especie.

Dentro del ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Musaraña Tricolor (*Sorex Coronautus)*



La musaraña tricolor aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Interés especial" en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

Su distribución ibérica comprende la franja septentrional, desde el extremo oriental de Galicia hasta el noroeste del Pirineo Catalán,

y norte del Sistema Ibérico. La musaraña tricolor es una especie de requerimientos básicamente atlánticos. En general, ocupa una gran variedad de hábitats, si bien requiere suelos húmedos y una buena cobertura vegetal. Es frecuente en bosques caducifolios, mixtos y de coníferas, así como en prados alpinos, subalpinos y atlánticos. En la Península Ibérica su distribución altitudinal abarca desde el nivel del mar hasta los 2.200 m.

Se desconoce el estado de las poblaciones de la Península Ibérica. En cuanto a las amenazas; en Suiza, la práctica intensiva de la agricultura y el uso de pesticidas han reducido notablemente los biotopos potenciales y los recursos disponibles para la especie, de manera que en gran parte de su área de distribución no subsisten más que poblaciones residuales. Los atropellos también son una causa de mortalidad.

Dentro del ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

Nutria Euroasiática (*Lutra lutra)*



La nutria aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y en Aragón está catalogada como "Sensible a la Alteración de su Hábitat".

El área de distribución natural se extiende por la mayor parte de Eurasia, el extremo Norte de África, Oriente Medio, Sri Lanka, una parte de la India, Indochina y diversas islas de todos estos continentes, excepto las situadas en los ambientes más boreales (tundra) y las mediterráneas. Ocupa toda la Península Ibérica, siendo menos frecuente en el Sudeste. En Aragón, su área de distribución se encuentra muy fragmentada. Sus efectivos numéricos parecen ser cuantitativamente escasos.

Se trata de un mamífero mustélido propio de ecosistemas acuáticos, habitando distintos hábitats, que abarcan desde el litoral hasta la alta montaña. Vive en las riberas de ríos, arroyos y

embalses con disponibilidad de refugios (árboles, arbustos, grandes piedras, etc.) y disponibilidad de presas.

La nutria sufre la misma problemática de conservación que los medios acuáticos: afección de las riberas, desbroces y alteración de las mismas, disminución de caudales, contaminación y pérdida de calidad de las aguas, además de la persecución directa por parte del ser humano.

Su presencia se asocia al río Ebro, río Gállego y el Canal Imperial. En el ámbito de estudio, esta especie puede verse afectada como consecuencia de las molestias y atropellos derivados de la fase de construcción y desmantelamiento, o por la pérdida de hábitat.

4.5.3. LUGARES DE INTERÉS PARA LA FAUNA

La zona de actuación se enmarca territorialmente en el ámbito de actuación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) por lo que las actuaciones tendrán que ser compatibles con la biología de la especie. El área crítica más cercana se sitúa a más de 3 km de las infraestructuras proyectadas.

Ámbito de aplicación de Planes de Aragón de Especies de Fauna Amenazada

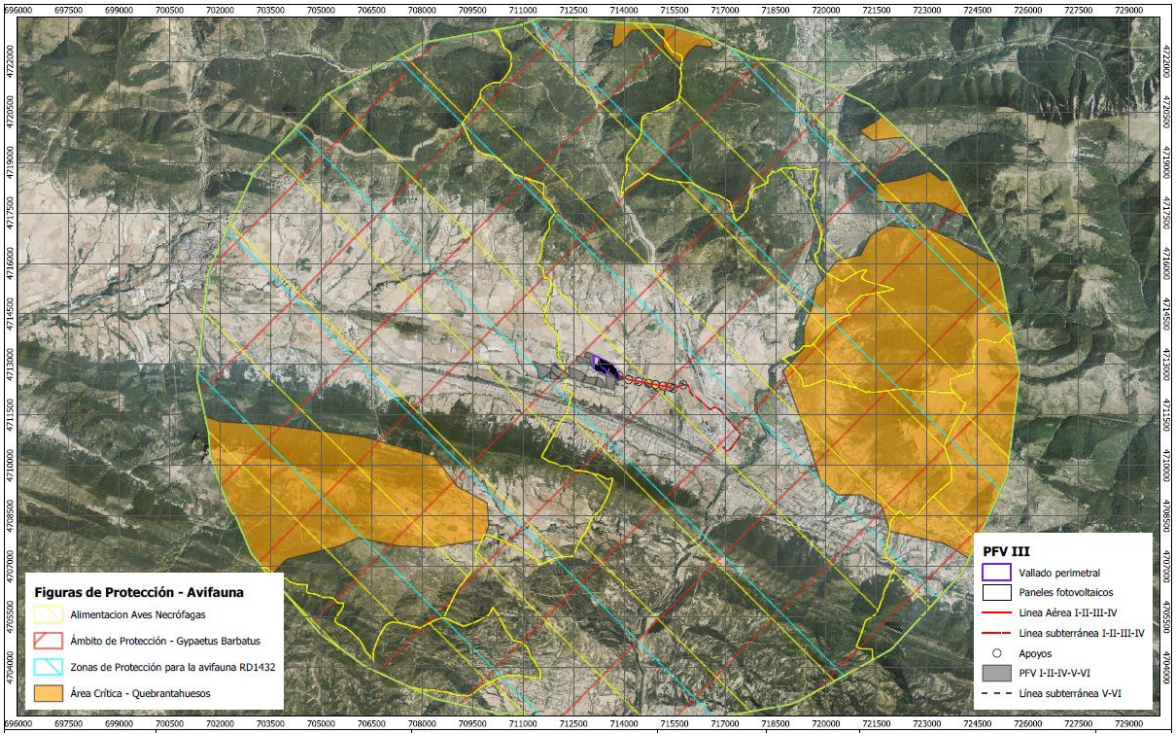
Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Esta especie tiene un régimen de protección y plan de conservación de su hábitat aprobado por el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón. Será Todas las infraestructuras proyectadas se localizan en el ámbito de protección establecido, aunque fuera de áreas críticas. Por lo tanto, será necesario el diseño de medidas que garanticen la conservación del hábitat y se desarrollen medidas para evitar la mortalidad de esta especie y la afección indirecta del área de conservación.

Áreas de protección para la avifauna contra la colisión y la electrocución. En aplicación del Real Decreto 1432/2008 se establecieron zonas de protección para la avifauna en áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Las infraestructuras proyectadas se localizan en el interior del ámbito de protección establecido por lo que el tendido aéreo eléctrico deberá cumplir con todas las medidas técnicas establecidas en dicho RD para evitar el riesgo de colisión y electrocución.

Zonas de protección de alimentación de especies necrófagas. Las infraestructuras proyectadas se localizan en el interior de la delimitación de las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón según el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón.

En la siguiente imagen, puede verse la situación de estos lugares de interés para la fauna con respecto a la localización de las infraestructuras.

Figura 38. Ámbito de protección y áreas críticas para la avifauna cercanas al ámbito de estudio



4.6. RED NATURAL DE ARAGÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio o cercanos a éste. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 km de distancia desde las infraestructuras del proyecto del parque solar fotovoltaico. Se han revisado los siguientes espacios:

Ámbito internacional	**Ámbito europeo**
Humedal RAMSAR	LIC/ZEC
Reserva de la Biosfera	ZEPA
IBA	Hábitats de interés comunitario
Ámbito estatal	**Ámbito autonómico**
Parque Nacional	Parque Natural
	Reserva Natural
	Monumento Natural
	Paisaje protegido
	Lugar de Interés Geológico
	Montes de Utilidad Pública

4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

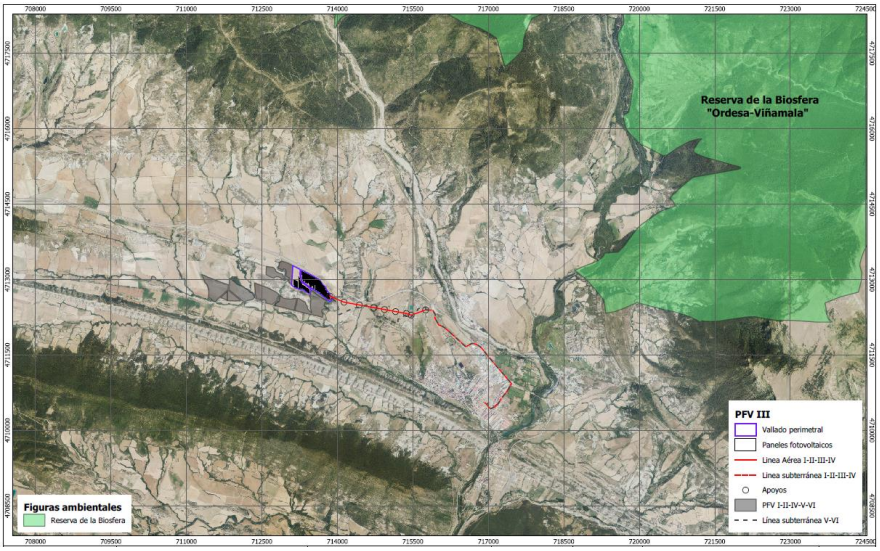
Humedal RAMSAR

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la planta solar en proyecto. El humedal RAMSAR más cercano, Complejo de turberas y charcas de la Rinconada de Partacúa, se sitúa más de 18 Km al Norte de las infraestructuras proyectadas.

Reserva de la Biosfera

La Reserva de la Biosfera más cercana al proyecto se sitúa a 6,5 km al Noreste de las infraestructuras proyectadas, siendo ésta "Ordesa-Viñamala".

Figura 39. Reserva de la biosfera en el entorno del área de trabajo



Fuente: MITECO

IBA (Zona importante para las aves)

No existen IBAs afectadas directamente por el PFV "Sabiñánigo" y la LASMT, las más cercanas son:

- San Juan de la Peña – Peña Oroel (IBA 121), ubicado a 4 km al Suroeste de las infraestructuras proyectadas.
- Oturia - Canciás (IBA 119), situado a 6,5 km al Este del proyecto.
- Collarada – Telera (IBA 124), situado a 8,4 km al Norte del proyecto.

Figura 40. IBAS localizados en la zona objeto de estudio



Fuente: MITECO

4.6.2. ÁMBITO EUROPEO

Lugar de Interés Comunitario/Zona de Especial Conservación

El parque fotovoltaico proyectado y la LASMT no afectan de manera directa a ningún espacio catalogado como LIC. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentran los siguientes LICs:

- LIC "Sierras de San Juan de la Peña y Peña Oroel" (ES2410061), situado a 1,1 Km al Sur de las infraestructuras proyectadas. 4.342,41 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Telera - Acumuer" (ES2410024), situado a 3,4 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 3.168,71 ha se localizan dentro de los 10km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Gas" (ES2410062), situado a 7,5 Km al Noroeste de las infraestructuras proyectadas. 42,78 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

- LIC "Garcipollera - Selva de Villanúa" (ES2410014), situado a 8 Km al Noroeste de las infraestructuras proyectadas. 336,17 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Aurín" (ES2410027), situado a 8 Km al Norte de las infraestructuras proyectadas. 22,82 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Gállego (Ribera de Biescas)" (ES2410018), situado a 8 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 163,95 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Sobrepuerto" (ES2410045), situado a 9 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 185,68 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

Zona de Especial Protección para las aves

El parque fotovoltaico proyectado y la LASMT no afectan de manera directa a ningún espacio catalogado como ZEPA. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentran las siguientes ZEPAs.

- ZEPA "San Juan de la Peña y Peña Oroel" (ES0000285), situado a 4 Km al Suroeste de las infraestructuras proyectadas. 1.277,13 hectáreas se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- ZEPA "Sierra de Canciás - Silves" (ES0000286), situado a 10 Km al Este de las infraestructuras proyectadas. 234,81 hectáreas se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

Hábitats de Interés Comunitario

Esta figura se ha desarrollado con más detalle en el apartado 4.4.4.

En la zona de estudio, acotando un radio de 1 km desde las infraestructuras se encuentran inventariados dos tipos de hábitats de interés comunitario (aunque no son prioritarios):

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix eleagnos	11,83
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	38,93
TOTAL		**50,77**

4.6.3. ÁMBITO ESTATAL

Parques Nacionales

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

4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

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

Parque Natural

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

Reserva Natural

No existen Reservas Naturales en el entorno del parque solar proyectado.

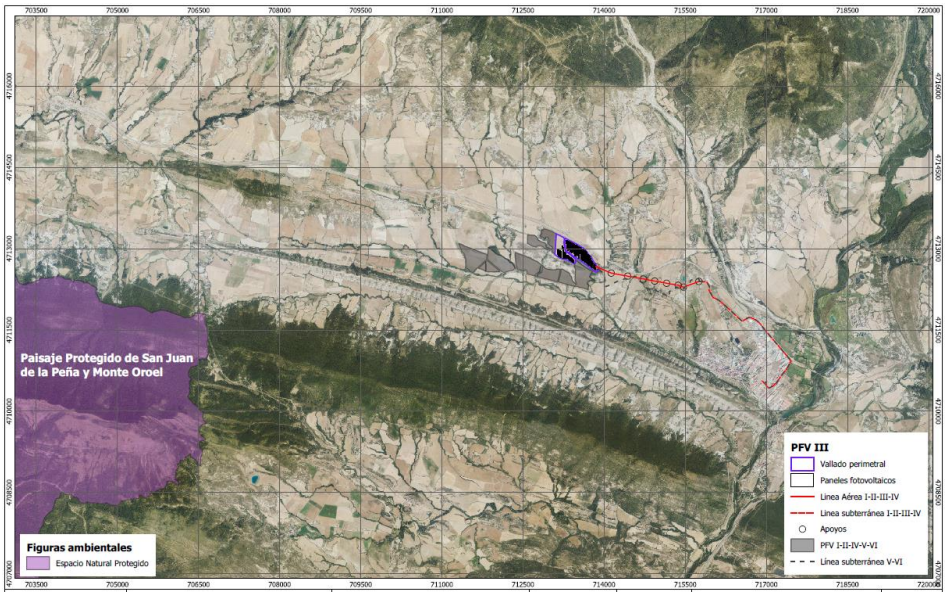
Monumento Natural

No existen Monumentos Naturales en el entorno del parque solar proyectado.

Paisaje Protegido

"Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel" (ES241002), situado dentro del área de influencia del proyecto, considerando un radio de 10 km desde las infraestructuras proyectadas.

Figura 41. Ubicación del Paisaje Protegido (ENP) respecto a las infraestructuras del proyecto



Lugar de Interés Geológico

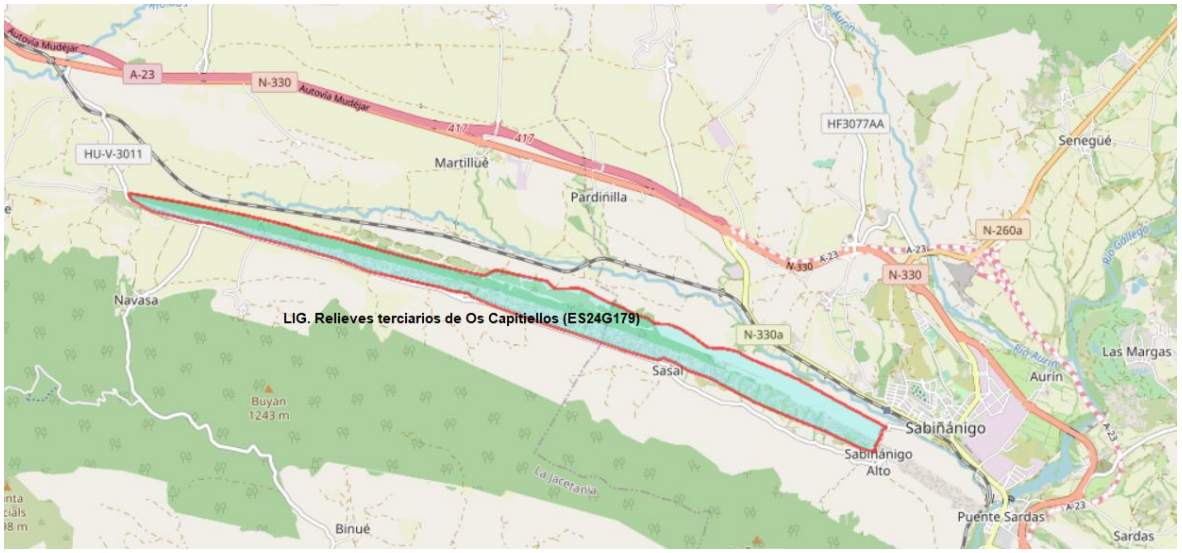
Los LIG más cercanos (menos de 10 km de distancia) son:

- LIG "Relieves terciarios de Os Capitiellos" (ES24G170), situado a 200 m al Sur de las infraestructuras proyectadas. Se trata de una unidad de estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas de 315,12 ha de superficie.

- LIG "Cascada sobre flysch de Orós Bajo" (ES24G017), situado a 9 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. Sus dimensiones son muy pequeñas, apenas 0,33 ha. Se trata de una unidad geológica de depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico.

- LIG "Chimeneas de hadas de las Señoritas de Arás" (ES24G014), situado a 9,8 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. Sus dimensiones son muy pequeñas (1 ha); se trata de una unidad geológica formada por depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima.

Figura 42. LIG situados en la zona objeto de estudio



Fuente: Instituto Geológico y Minero de España

4.6.4.1. RED NATURAL DE ARAGÓN

A continuación, se describen con más detalle, los espacios incluidos en la Red Natural de Aragón situados en el área de influencia del proyecto considerando un radio de 10 km entorno a las infraestructuras de evacuación.

"San Juan de la Peña y Monte Oroel"

El paisaje protegido "San Juan de la Peña y Monte Oroel" está incluido en la Red ENP de Aragón (ES241002), además de ser LIC/ZEC (ES2410061), ZEPA (ES0000285) y Parque Cultural.

El Espacio Natural Protegido se sitúa en parte dentro de la zona de influencia de 10 km de las infraestructuras proyectadas (1.900,78 Ha se sitúan dentro del área de influencia del proyecto). El ZEC cuenta con 4.342,41 hectáreas dentro del área de influencia de 10 km. En cuanto a la ZEPA, presenta 1.277,13 hectáreas dentro del área de influencia del proyecto.

Este espacio está situado en la Depresión Media Pirenaica, limitando la Canal de Berdún y la Val Ancha por el Sur. Integra las sierras molásicas de Jaca que están formadas por materiales detríticos eóceno-oligocenos característicos de la Depresión Media Pirenaica. En estas alineaciones montañosas destacan los estratos duros de arenisca calcárea en disposición vertical formando crestas. Hay que resaltar los núcleos conglomeráticos oligocenos de los sinclinales colgados de San Juan de la Peña y Peña Oroel, constituyendo las mayores altitudes de la zona con 1.547 m y 1.770 m, respectivamente. La Sierra de San Juan de la Peña es un sinclinal de conglomerados masivos sobre margas, desarrollándose acantilados de 400 m de desnivel.

La parte septentrional del espacio está en contacto con las margas azules eocenas sobre las que se depositan extensos glacis y terrazas cuaternarias. Existe una gran heterogeneidad en las formaciones vegetales, destacando las formaciones boscosas de *Quercus faginea* con pinares de *Pinus sylvestris*, predominando estos últimos en las vertientes septentrionales de las sierras. En la parte oriental, destacan por su madurez los bosques mixtos de *Pinus sylvestris y Quercus faginea*

junto con otras especies de los géneros *Populus, Corylus, Sorbus, Acer, etc*. en la umbría de la sierra de Buyán y los quejigares de la vertiente meridional. En el entorno próximo a la Peña Oroel destaca la cliserie altitudinal de la vertiente septentrional resaltando los bosques de Abies alba con pies de *Fagus sylvatica* (con una dinámica progresiva), sobre los pinares de *Pinus sylvestris*. En la zona de cumbre hay que resaltar las comunidades rupícolas sobre los conglomerados. En la vertiente meridional de la sierra encontramos encinares de *Quercus rotundifolia* en el entorno de Bernués, junto con algunas repoblaciones de *Pinus silvestris y Pinus nigra*. Hacia el oeste en la Sierra de San Juan de la Peña destacan los extensos quejigales y en las vertientes mejor orientadas pinares de *Pinus sylvestris* y masas mezcladas con *Fagus sylvatica, Pinus sylvestris* y puntualmente Abies alba. Por último en la parte más occidental de las sierras predominan las formaciones boscosas mixtas con *Quercus faginea y Quercus rotundifolia*, con algunos reductos de Fagus sylvatica en zonas bien orientadas junto con pinares de *Pinus sylvestris*. Junto a estas formaciones encontramos zonas más degradadas con repoblaciones de *Pinus nigra* y un mosaico irregular con *Juniperus oxicedrus, Quercus coccifera y Buxus semperivens*. Las actividades forestales son relativamente escasas aunque se han producido talas importantes en la vertiente meridional de la sierra de Buyán. Por otro lado, la escasa población de las zonas próximas y el abandono de los usos tradicionales favorece la progresión de las formaciones vegetales.

En cuanto a la fauna, en el presente espacio protegido existen importantes poblaciones de rapaces rupícolas, incluyendo el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en varios territorios, *Gyps fulvus* (más de 100 parejas), *Aquila chrysaetos y Neophron percnopterus*. También se encuentran presentes algunas especies de montaña en su límite meridional de distribución.

"Sierra de Canciás-Silvés"

El espacio protegido "Sierra de Canciás‐Silvés" está incluido en la Red Natura 2000 como ZEPA (ES0000286).

El presente espacio presenta 234,81 hectáreas dentro del área de influencia de 10 km del proyecto. Se encuentra ubicado en las sierras del Flysch, formadas por materiales eocenos, predominando la alternancia en estratos finos de margas, areniscas y arcillas muy deformados por la tectónica alpina y sobre los que se ha producido una profunda erosión diferencial dejando resaltados los estratos de arenisca calcárea, más duros que las margas y arcillas. La zona limita al norte con el río Ara incluyendo parte de las terrazas fluviales y depósitos cuaternarios situados en el fondo del valle. La sierra de Canciás es una alineación montañosa que sirve de divisoria entre los ríos Ara y Gállego. Desde el punto de vista morfoestructural se situaría en el dominio de los relieves de Sobrarbe‐Ribagorza. Ocupa el extremo oriental del sinclinal del Aragón y constituye el flanco norte de un anticlinal vergente hacia el norte, lo cual explica la disimetría de la sierra, con vertientes más pendientes en la cara norte. Los materiales presentes son mayoritariamente conglomerados de edad terciaria.

Su importancia radica en suponer un conjunto de macizos montañosos que cierran la depresión intrapirenaica en el interfluvio Gállego-Basa y Ara en el Pirineo Central entre las comarcas del Serrablo y Sobrarbe. Es un espacio discontinuo que abarca el macizo de Cancías - Santa Orosia, al oeste, y de Silves, al este. Cantiles calizos y de conglomerados que albergan poblaciones importantes de rapaces rupícolas destacables (*Gypaetus barbatus, Aquila chrysaetos*). Se trata de zonas muy afectadas por la despoblación y actualmente tienen un limitado interés forestal y ganadero. Sin embargo, presentan uso cinegético. Destaca la importante presencia de otras especies interesantes, como *Perdix perdix y Pernis apivorus*.

"Garcipollera – Selva de Villanúa"

El espacio protegido "Garcipollera‐Selva de Villanúa" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ZEC (ES2410014).

Este espacio cuenta con 336,17 hectáreas ubicadas dentro del área de influencia de 10 km del proyecto.

Se trata de un espacio de montaña media (1.500 m. en promedio), con relieves suaves y alomado, conformado sobre sustratos en los que alternan margas y areniscas (Flysch)

Es un espacio predominantemente forestal en el que, junto a extensiones importantes de repoblación de coníferas, destacan masas naturales de formaciones caducifolias (9.240, 9.150) y de coníferas (9.430) bien conservadas. Aparecen además pastizales alpinos y subalpinos en buen estado de conservación. (6.212).

El espacio se encuentra incluido en la Reserva de Caza del mismo nombre.

"Río Aurín"

El espacio protegido "Río Aurín" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ZEC (ES2410027).

Con 22,82 hectáreas dentro del área de influencia de 10km del proyecto, este río presenta un régimen hidrológico pluvio-nival, derivado de las grandes altitudes de su cabecera y de las retenciones nivales invernales. La cabecera de este pequeño valle de origen glaciar nace en los Ibones de Bucuesa a una altitud de 2.200 metros y va configurando un lecho cada vez más amplio, con bosquetes desarrollados en sus márgenes de *Pinus silvestris y Fagus sylvatica*, entremezclados con zonas de matorral algo más degradados de *Genista scorpius y Buxus sempervirens*. Colonizando los depósitos aluviales se desarrolla un mosaico irregular de sauceda arbustiva mixto y pedregal suelto.

Destaca la buena conservación del río hasta aguas arriba de Larrés, con aguas de gran calidad y formaciones de ribera. Hay que resaltar los bosques de la parte más septentrional del río dominados por *Fagus sylvatica y Pinus sylvestris*.

"Río Gállego (Ribera de Biescas)"

El espacio protegido "Río Gallego (Ribera de Biescas)" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ ZEC (ES2410018).

El presente espacio cuenta con 163,95 hectáreas dentro del área de influencia de 10 km del proyecto.

El tramo medio - alto del Río Gallego está caracterizado por unos aportes de agua no especialmente abundantes pero con una torrencialidad acusada. El río discurre sobre una gran plana de terrazas fluviales con importantes conos de deyección. El lugar comprende los restos no sensiblemente transformados del bosque de ribera en una zona en que la actividad agrícola y ganadera ha modelado el fondo del valle.

La importancia de este espacio radica en las formaciones riparias de cauces cantabro-pirenaicos especialmente bien conservados.

"Río Gas"

El espacio protegido "Río Gas" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ZEC (ES2410062).

El presente espacio presenta 42,78 hectáreas dentro del área de influencia de 10 km.

El tramo fluvial, de régimen fundamentalmente pluvial, sufre importantes estiajes durante el verano sin llegar interrumpirse el flujo de agua. Circula en dirección E - W por la Val Ancha horadando las margas azules eocenas de la Depresión Media Pirenaica hasta su desembocadura en el río Aragón, del que es afluente por su margen izquierda. Destaca la buena conservación de sus márgenes con formaciones de ribera maduras dominadas por *Populus nigra, Populus alba, Salix alba* y formaciones arbustivas del género Salix principalmente *Salix eleagnos*. Puntualmente, las zonas de acumulación de sedimentos son colonizadas por especies del género *Juncus y Phragmites*. En torno al río encontramos orlas de fresnos y quejigos. El carácter meandriforme de este río contribuye a la excavación de pozas en las margas eocenas favoreciendo la presencia de siete especies de peces autóctonas. Además, se ha detectado la presencia de *Lutra lutra*, de lo que se deduce que la calidad de las aguas es buena.

La importancia del espacio, por tanto, radica en que supone un corredor fluvial en la Depresión Media Pirenaica con sotos y formaciones de ribera bien conservadas. La buena calidad de las aguas favorece la presencia de una abundante fauna piscícola y de mamíferos como la nutria.

"Sobrepuerto"

El espacio protegido "Sobrepuerto" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ZEC (ES2410045).

Cuenta con 185,68 hectáreas dentro del área de influencia de 10 km del proyecto.

Este espacio se encuentra comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (83% y 17% respectivamente). Se trata de un LIC de gran diversidad paisajística localizado en la cuenca alta del río Oliván en la margen izquierda del río Gállego y en el interfluvio Gállego-Ara. Se sitúa sobre materiales del flysh y rocas detríticas eoceno-oligocenas, que en la parte meridional pasan a ser conglomerados oligocenos. Los estratos alternantes de margas, calizas y areniscas de escaso grosor y muy deformados, propios del flysch, el carácter submediterráneo de este sector y los usos y apovechamientos agropecuarios tradicionales, explican la importante incidencia de los procesos de pérdida de suelo. La vegetación dominante está formada por matorrales mixtos compuestos por *Buxus sempervirens y Echinospartum horridum* y Pinares de *Pinus sylvestris* (naturales y repoblados). En las zonas mejor expuestas aparecen pequeñas manchas de *Fagus sylvatica*.

Se trata de una zona de contrastes entre espacios alpinos y espacios mediterráneos según la orientación y altura. Destaca la importancia de bosquetes de hayas en las laderas septentrionales y la presencia de una rica avifauna con especies significativas como Quebrantahuesos, Culebrera Europea, Abejero Europeo, Águila Real y Pito Negro.

"Telera-Acumuer"

El espacio protegido "Sobrepuerto" está incluido en la Red Natura 2000 como LIC/ZEC (ES2410024).

Este espacio cuenta con 3.168,71 hectáreas ubicadas dentro del área de influencia de 10 km del proyecto.

Se trata de un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (48% y 52% respectivamente). En este espacio aparecen representadas buena parte de los complejos morfoestructurales del Pirineo (Sierras Interiores, Sierras del Flysh y de las margas eocenas de la Depresión Media Pirenaica). Destacan en primer lugar las alineaciones mesozoicas de las Sierras Interiores por su elevada altitud (Peña Telera, 2.762 m). Este sector se caracteriza por la gran incidencia espacial de los afloramientos rocosos y el efecto combinado de los procesos glacio - kársticos y los periglaciares y nivales actuales (canchales, procesos de gelifracción). En

este contexto son numerosos los paredones calcáreos poblados por comunidades rupícolas de gran interés. El sector oriental del LIC coincide parcialmente con la margen derecha del río Gallego, a la altura del valle de Piedrafita de Jaca, donde se entremezclan formaciones arbustivas de enebrales montanos dominados por *Juniperus hemisphaerica*, repoblaciones mal integradas de pino silvestre, bosque mixto caducifolio, abedulares y formaciones con diferente grado de naturalidad ‑ madurez compuestas por bujedales y masas arborecescentes de quejigar montano. Los principales usos de esta zona se relacionan con aprovechamientos hidroeléctricos derivados del ibón de Piedrafita y las actividades agropecuarias tradicionales. El sector meridional de este espacio presenta una gran complejidad paisajística derivada de la sobreexplotación las actividades antrópicas. Amplias repoblaciones forestales con desigual nivel de integración en el medio, y matorrales degradados se entremezclan con otros espacios en los que domina el quejigal submontano. La complejidad litoestratigráfica derivada de los aportes morrénicos y la alternancia de materiales del flysh y el contacto con las margas eocenas de la Val Ancha explican la existencia de importantes complejos de conos aluviales en las salidas de los valles laterales y procesos erosivos que en ocasiones derivan en singularidades geomorfológicas como "Las Señoritas de Arás".

Se trata de un espacio amplio y con una gran variabilidad de ambientes, destacando el macizo de Peña Telera con imponentes paredones calcáreos que suponen espacios idóneos para el anidamiento de numerosas especies de importancia, como el Quebrantahuesos. Destaca también la presencia de otras especies, como el Lagópodo alpino, la Perdiz pardilla y el Águila real. Resaltan los contrastes entre las zonas septentrionales y meridionales éstas últimas con especies florísticas típicamente mediterráneas.

4.7. MEDIO PERCEPTUAL

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

Ver Anexo. Reportaje Fotográfico y Anexo. Estudio Paisajístico.

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

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental se pretende valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello se realiza un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. Este estudio se ha realizado mediante el análisis de la información recogida en los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Aragón que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, tan variados y de gran riqueza paisajística.

El estudio paisajístico y la metodología de trabajo se describen de forma pormenorizada en el Anexo del presente EIA. A continuación, se recogen de forma resumida las principales valoraciones del paisaje comarcal.

Región de agrupación	La Jacetana y el Alto Gállego Central-Sabiñánigo
Dominio del paisaje	Amplios fondos de Valle – Depresiones y Relieves alomados margo-areniscoso-calcáreo
Unidades Paisajísticas	Espuéndolas y Orante

Calidad paisajística	Baja
Fragilidad paisajística	Alta
Aptitud potencial	Media-Alta

4.8. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

4.8.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El término municipal de Sabiñánigo se localiza en la provincia de Huesca, la más septentrional de las tres de la Comunidad Autónoma de Aragón. El municipio de Sabiñánigo pertenece a su vez a la Comarca del Alto Gállego, figura territorial y administrativa de la provincia de Huesca que agrupa un total de 8 municipios con el río Gállego como elemento común. La comarca es también conocida históricamente como el "Serrablo" por lo que a los habitantes de esta localidad también se les conoce como serrableses. Dicha comarca es esencialmente agrícola, con una importante presencia de cultivos cerealistas. Actualmente, la población es escasa y los municipios cuentan con una densidad de población muy baja, así como con una población altamente envejecida.

El municipio de Sabiñánigo se sitúa a una altitud de 780 metros y a 52 kilómetros de la capital provincial. Ocupa una superficie de 586.8 km^2. El término municipal está conformado por 73 pueblos agregados, tan solo 53 de ellos habitados, a la cabeza de los cuales se sitúa Sabiñánigo donde se establece la sede del gobierno local y la mayoría de los equipamientos y servicios.

Debido al nudo de comunicaciones en que se asienta y a su histórico perfil industrial, Sabiñánigo ha desarrollado un sector servicios capaz de atender las demandas tanto de la industria como de los habitantes y visitantes del pirineo. Por otra parte, y a diferencia de otros núcleos al servicio de los valles pirenaicos, Sabiñánigo posee menos rasgos de estacionalidad en su población lo que le hace ser cabeza de comarca y núcleo de referencia para la instalación de ciertas actividades y servicios.

4.8.2. POBLACIÓN

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

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

Tabla 21. Datos de población territorial

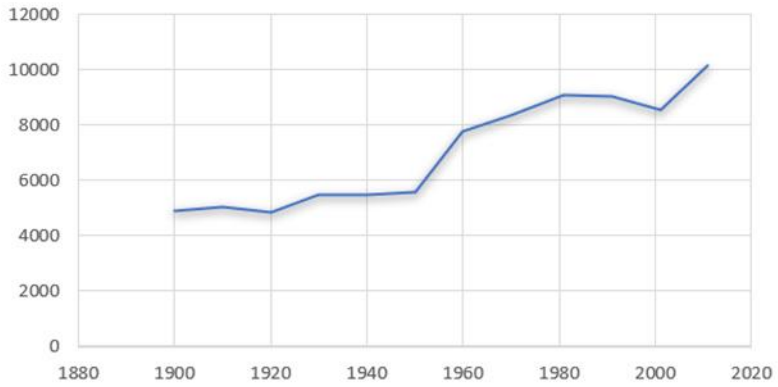
	Total Población	Superficie (km²)	Densidad Población (hab./km^2)
Sabiñánigo	9.185	586,82	15,65

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

4.8.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población del término municipal de Sabiñánigo

Gráfica 1. Evolución demográfica de Sabiñánigo



Fuente: IAEST

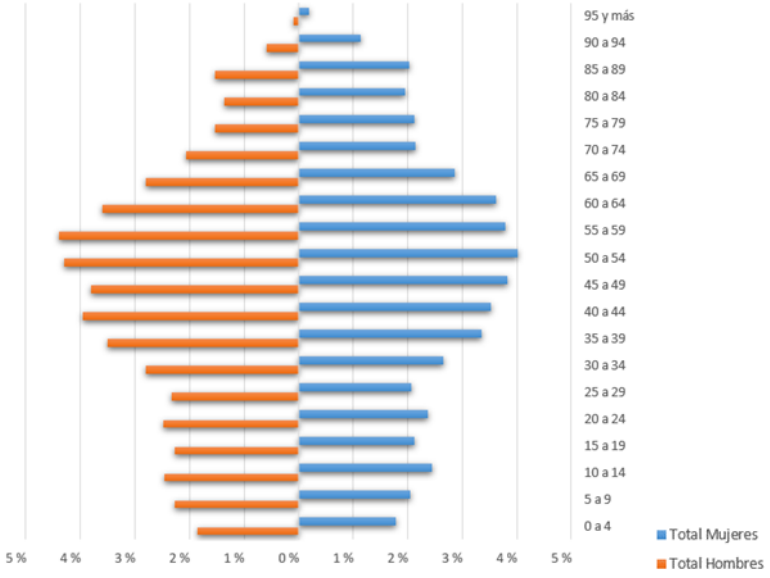
La gráfica muestra un aumento continuado desde los años 40 del siglo pasado.

4.8.4. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

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

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Nacional de Estadística, a 1 enero 2020, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 2. Pirámide de Población del término municipal de Sabiñánigo



Fuente: IAEST

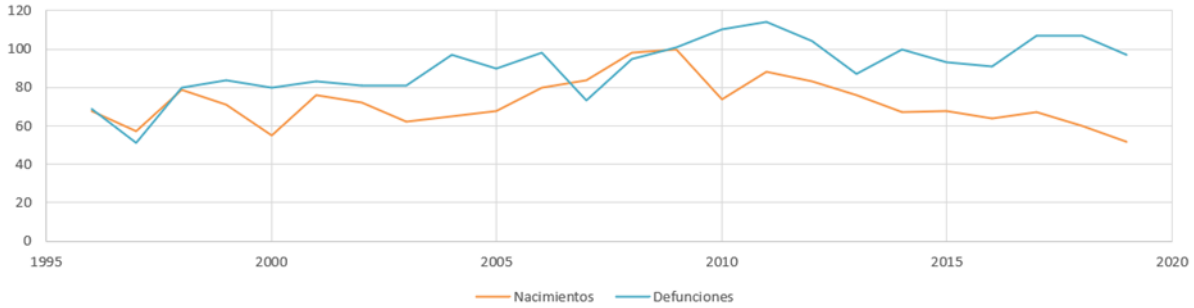
La pirámide de población de Sabiñánigo muestra una población uniforme, con una gran población adulta principalmente en edades comprendidas entre los 30 y 60 años, y la población joven muestra una distribución muy uniforme.

4.8.5. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN

Existen dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Gráfica 3. Movimiento natural de la población en el término municipal de Sabiñánigo



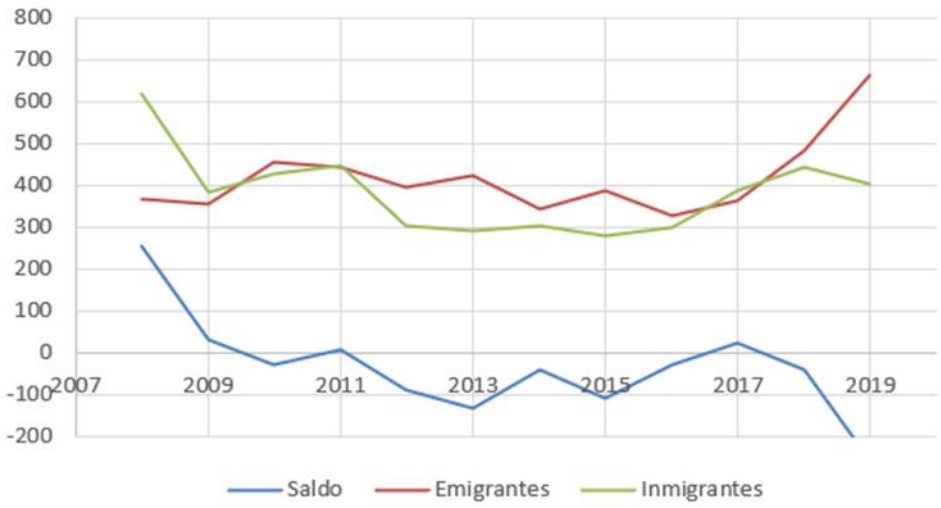
Fuente: IAEST

Tal y como puede verse en la gráfica anterior, el crecimiento vegetativo del municipio de Sabiñánigo es negativo, con una baja natalidad.

4.8.6. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar. En las siguientes gráficas realizadas a partir de los datos de migraciones del INE, se observa el movimiento de la población en el municipio en los últimos 11 años.

Gráfica 4. Movimientos migratorios del término municipal de Sabiñánigo



Fuente: IAEST

El saldo vegetativo de la población es negativo, mostrando descensos en la población durante los últimos 11 años, habiendo ligeros picos de aumento de inmigraciones que quedan lejos de poder suplir los movimientos emigratorios. El saldo migratorio es negativo, aunque se observan picos positivos la tendencia general es negativa, acentuándose a partir del año 2017.

4.8.7. EFECTOS SOBRE LA SALUD

La producción de electricidad mediante energía solar contribuye a la reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero, estos gases son generados en la quema de combustibles fósiles, siendo los responsables del cambio climático, y contribuyendo a generar graves problemas ambientales y de salud pública.

Por tanto, se puede indicar que la energía solar no tiene efectos negativos y reduce la contaminación, a diferencia de las fuentes de energía convencionales, las cuales generaran CO2, el cual afecta negativamente a la salud.

Por todo ello, la energía solar reduciría la demanda de combustibles fósiles y se limitarían las emisiones de gases de efecto invernadero, generando un beneficio para la salud humana, además de favorecer la economía de la zona generando números puestos de trabajo durante toda la vida útil del proyecto.

Los impactos que se producen en este tipo de proyectos sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se traducen en alteraciones de los niveles acústicos y de los niveles atmosféricos contaminantes (principalmente por emisión de partículas de polvo). Estas alteraciones, debidas a la actividad de la maquinaria pesada, al transporte de materiales y los movimientos de tierra, pueden generar molestias en las poblaciones cercanas. Estas afecciones pueden derivar en alergias, problemas respiratorios, etc.

En el ámbito donde se desarrollan las obras, tanto en el parque como en las diferentes alternativas de trazado de las líneas eléctricas, la incidencia de estos efectos va a ser muy leve al tratarse de zonas abierta, con alta capacidad dispersante y sin poblaciones cercanas. Por otra parte, las molestias que puedan producirse quedarán restringidas únicamente a los momentos de mayor actividad, que tendrán lugar sólo durante las horas diurnas y días laborables.

La generación de campos electromagnéticos vinculado a las líneas eléctricas y las subestaciones transformadoras asociadas, donde la transmisión y uso de energía eléctrica a las frecuencias de 50/60 Hz se incluyen en la categoría de muy baja frecuencia.

El campo electromagnético inducido por una línea depende de múltiples factores, como la disposición física de los conductores y su diámetro y composición, el tipo de apoyo (compacto o en celosía), la distancia entre las fases y entre éstas y el suelo, etc.

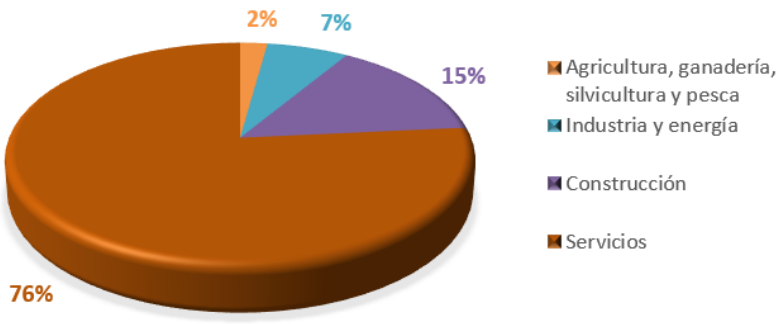
Si el nivel de campo medido no supera 2 mA/m2 de referencia, se cumple la restricción básica, y por lo tanto, se puede afirmar que la instalación eléctrica de alta tensión cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer largos periodos de tiempo.

En este sentido, la línea y la subestación se localizan alejadas de los núcleos de población y no presentan edificaciones habitadas cercanas. Por tanto, es previsible que las afecciones a la salud de las personas sean mínimas por este aspecto del proyecto.

4.8.8. ECONOMÍA

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

Gráfica 5. Economía del término municipal de Sabiñánigo



La economía de la zona se basa en el sector de servicios, predominando, las actividades de comercio y hostelería, seguido del sector de la construcción. El sector menos explotado es el agrícola, sin embargo, es el que mayor superficie ocupa como se puede observar en apartados anteriores.

4.9. USOS DEL SUELO

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

Figura 43. Usos del suelo según Corine Land Cover 2012 a 10 Km del área de estudio

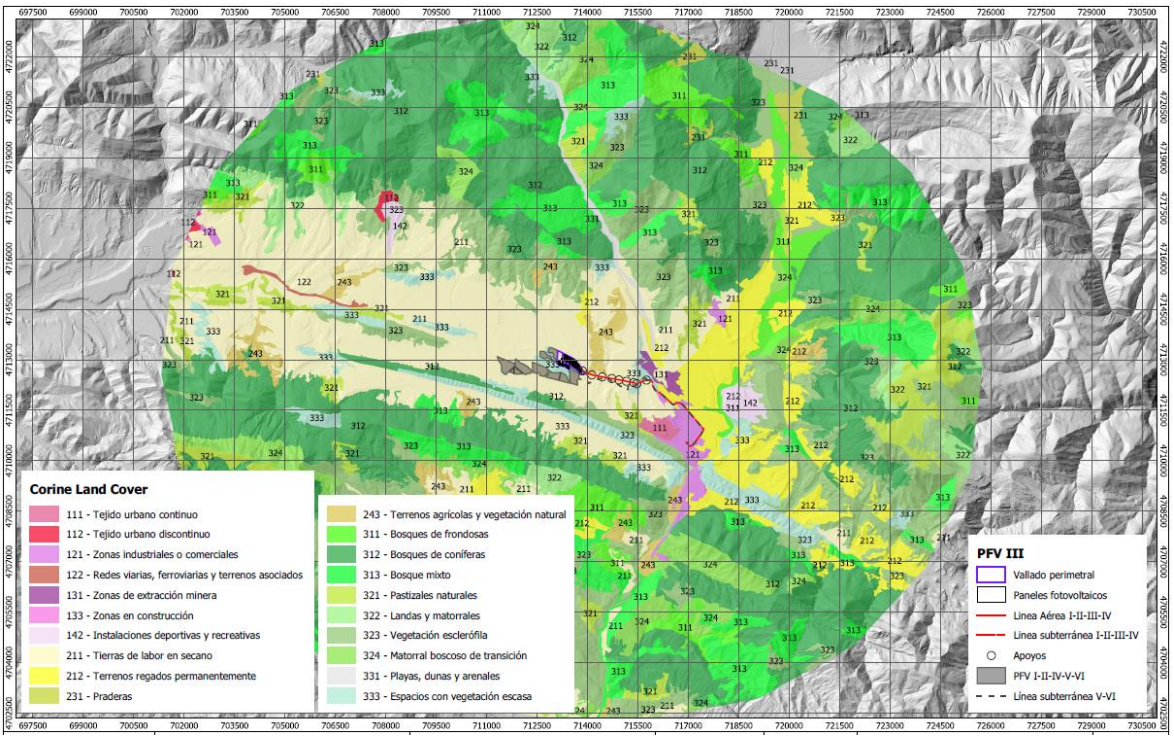


Tabla 22. Usos del suelo en el TM de Sabiñanigo

Usos	superficie(Ha)	%
Superficies artificiales	403,47	0,69
Zonas agrícolas	6.305,61	10,74
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	51.997,53	88,57
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

fuente: Dpto. Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, según datos del Instituto Geográfico Nacional. Corine Land Cover 2018..

4.9.1. USOS RECREATIVOS

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

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque

solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de dos coto de caza: "COTO: SOCIEDAD DE CAZADORES DE SABIÑANIGO" con matrícula 2210390 y "COTO ESPUÉNDOLAS Y LARRÉS" con matrícula 2210320.

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



Fuente: SITARAragón

4.9.2. USOS PRODUCTIVOS

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

Tabla 23. Usos productivos del suelo

	Sabiñánigo
Suelo Rústico (%)	99,15
Suelo Urbano (%)	0,84

En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico se sitúa por encima del 99% del término municipal.

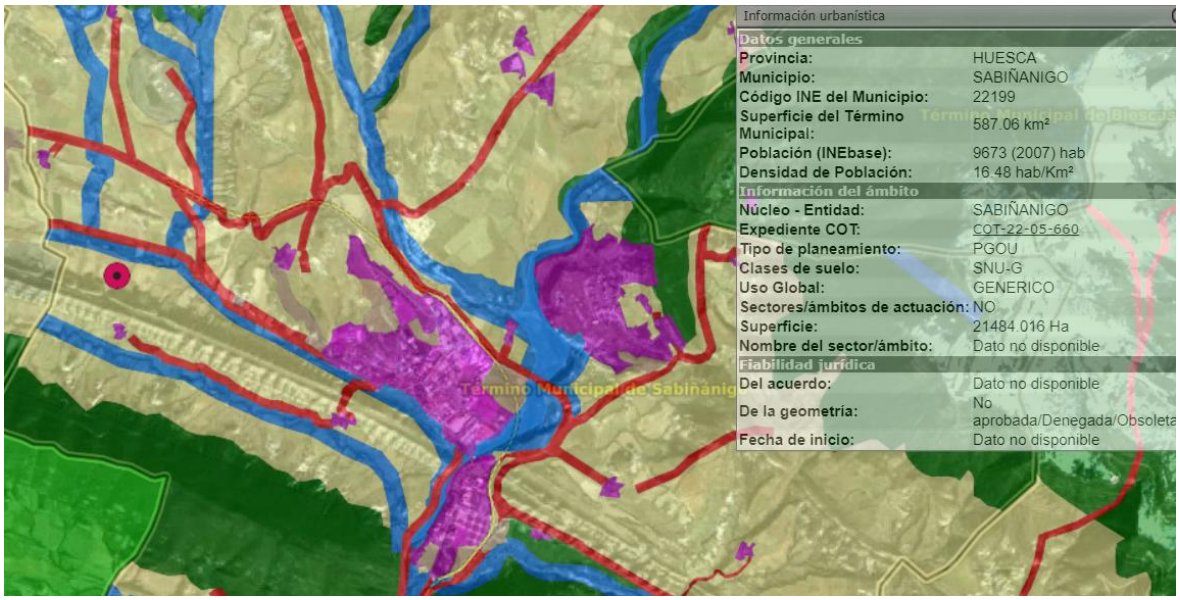
4.9.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

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

- Sabiñánigo: Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) aprobado en 2006.

Todas las parcelas objeto de estudio (planta y línea de evacuación) se sitúan sobre Suelo No Urbanizable Genérico siendo compatible con la actividad pretendida.

Figura 45. Clasificación del suelo según PGOU



Fuente: Visor SIUAR

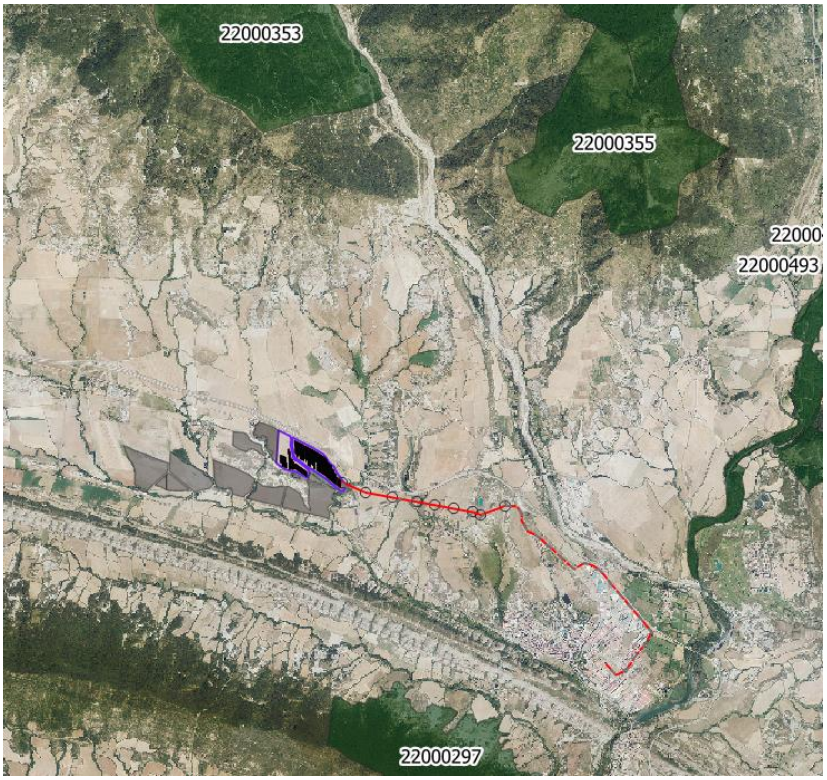
4.10. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

4.10.1. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos consultados en la aplicación INAMUP del Departamento de Desarrollo Rural y de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón y el visor del SITARAragón, el parque fotovoltaico en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública. Los montes más cercanos son los que se describen a continuación:

- MUP "El Paco" situado a 3 km al Sureste del área del proyecto, y su matrícula es 22000297.
- MUP "ASÍN", y cuya matrícula es 22000353. Se encuentra a 4 km al Norte del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.
- MUP "Pardina de gue", situado a 4,5 km al Noroeste del área del proyecto, y su matrícula se corresponde con 22000355.
- MUP "Riberas del Gállego en Sabiñánigo", situado a 6 km al Este del PFV, su matrícula es 22000493.

Figura 46. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto



Fuente: MITECO

4.10.2. VIAS PECUARIAS

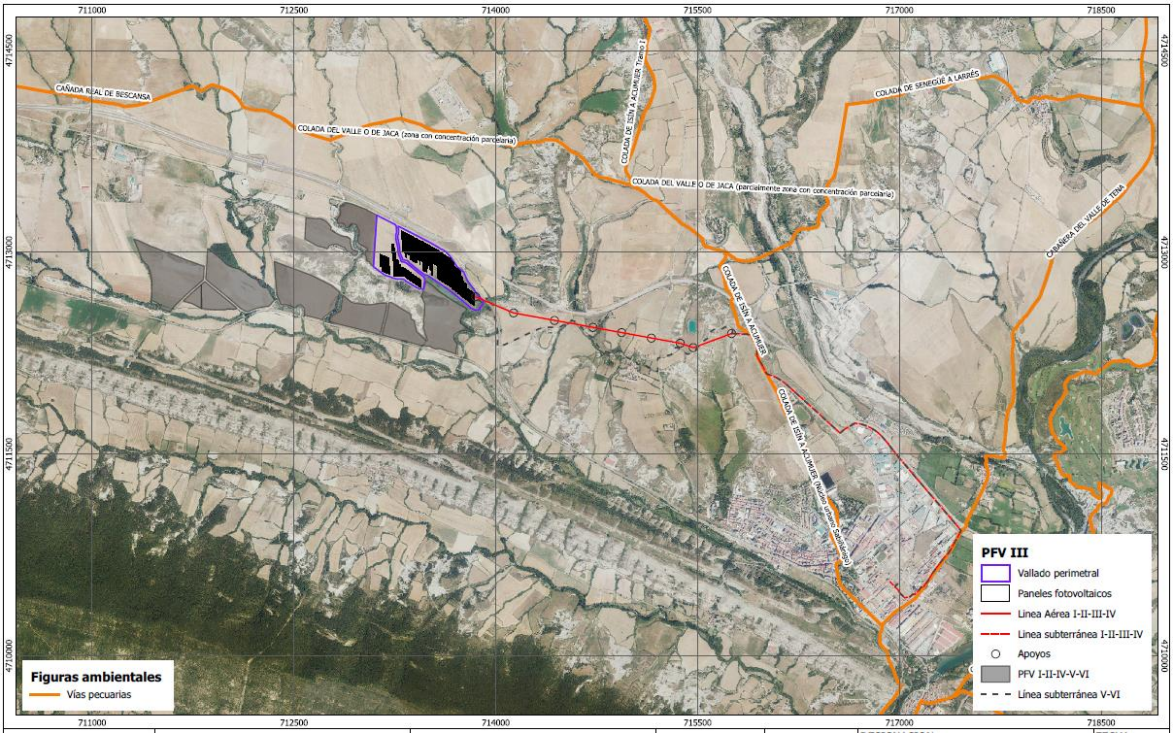
Según la información consultada en la aplicación INAVIAS y la última actualización de las vías pecuarias, existe afección sobre dos vías del dominio público pecuario, concretamente por ocupación de la parte soterrada de la línea de evacuación en dos tramos de las vías pecuarias. En la siguiente tabla, se pueden ver los tramos afectados por el proyecto.

Tabla 24. Vías pecuarias afectadas por la parte soterrada de la línea de evacuación

NOMBRE	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
Colada de Isín a Acumuer (inicio tramo 1)	715.900	4.712.383
Colada de Isín a Acumuer (final tramo 1)	716.011	4.712.099
Cañada Real del Valle de Tena (inicio tramo 2)	717.460	4.710.929
Cañada Real del Valle de Tena (final tramo 2)	717.174	4.710.505

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

Figura 47. Ubicación de las vías pecuarias en la zona objeto de estudio



4.11. PATRIMONIO CULTURAL

Con respecto al Patrimonio Cultural, en 2021 se realizó una prospección arqueológica de la zona de implantación del proyecto registrándose la memoria resultante a la Dirección General de Cultura y Patrimonio de Aragón el 27 de abril de 2021. Los principales resultados obtenidos son:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (abril 2021), no existen Bienes de Interés Cultural próximos al ámbito de estudio.
- Atendiendo al Patrimonio Arqueológico Inventariado de la zona, no existen yacimientos arqueológicos a menos de 500 metros de las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.
- Con respecto al Patrimonio Arqueológico No Inventariado durante las labores de prospección arqueológica superficial no se han identificado evidencias arqueológicas de interés, por tanto, no se plantean medidas preventivas. No obstante, debido a la mala visibilidad de la superficie, motivado por el crecimiento medio de los cultivos, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo.
- Atendiendo al Patrimonio Arquitectónico Inventariado de la zona, no existen elementos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.
- Por último, en cuanto al Patrimonio Etnográfico, no se han encontrado elementos presentes en el área de estudio.

Debido a las características de los hallazgos encontrados durante el proceso de prospección arqueológica superficial, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo en toda la zona.

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

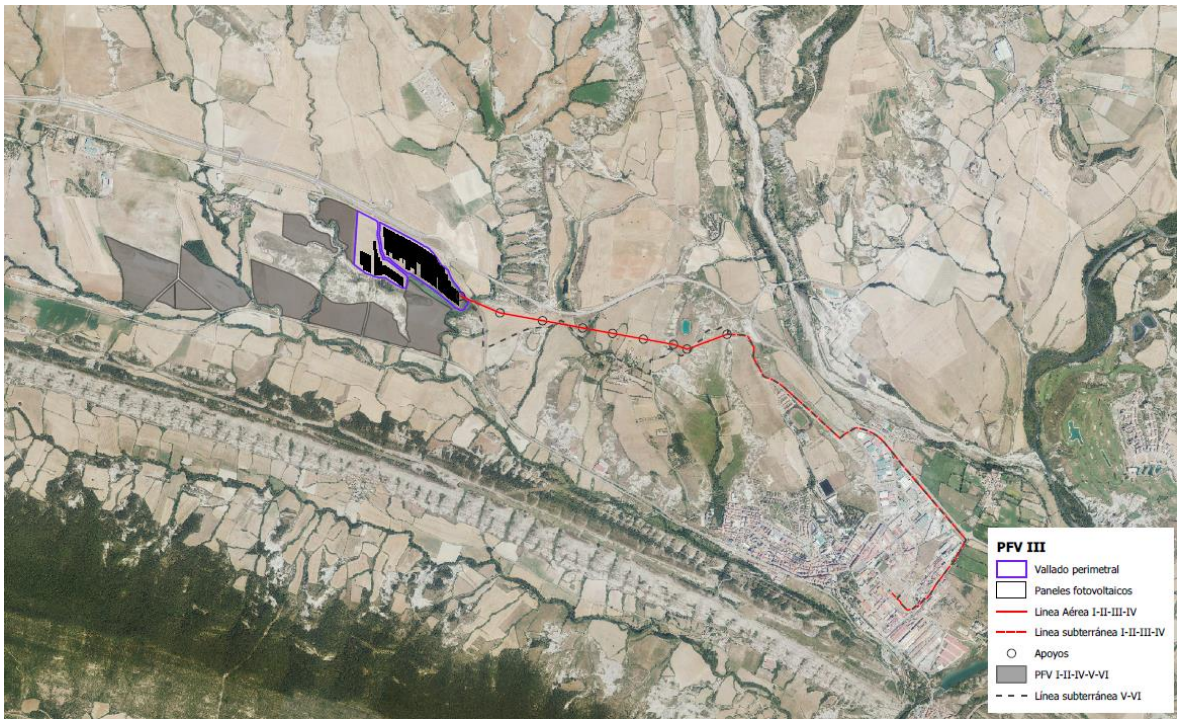
Para la elaboración de este capítulo se han tenido en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno. Hay que indicar que el presente parque fotovoltaico es uno de los parques fotovoltaicos que la empresa ENERLAND está promoviendo en la zona, ya que junto al parque fotovoltaico SABIÑANIGO III, se encuentran los proyectos de SABIÑANIGO I, II, IV, V y VI (Actualmente en tramitación).

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 colectiva. En este apartado se harán 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 o proyectadas 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 identificados. En la siguiente imagen se pueden ver los proyectos, así como las líneas eléctricas de evacuación, para una mejor comprensión de la división de las plantas fotovoltaicas y de las líneas de interconexión.

Figura 48. Ubicación de los diferentes proyectos del promotor en la zona de implantación

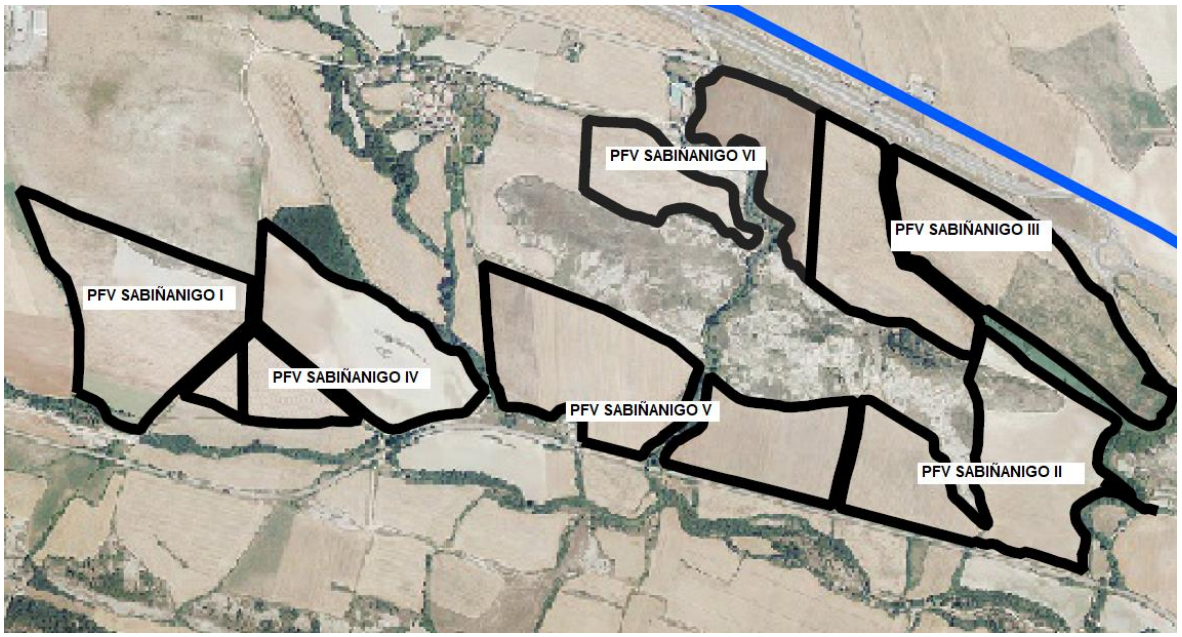


5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Uno de los factores a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada.

Como se ha dicho en apartados anteriores, el uso del suelo en cuestión contempla dos usos: agrícola y cinegético. En las siguientes imágenes se puede observar la superficie total de terreno a ocupar por el conjunto de los parques fotovoltaicos:

Figura 49. Detalle de la superficie ocupada por los parques de la zona de implantación



La superficie total ocupada por el conjunto de plantas fotovoltaicas que conforman el complejo en estudio asciende a aproximadamente **99,91 hectáreas**, formando un complejo fotovoltaico denominado PFV SABIÑANIGO.

PFV	SUP.	LAMT	LSMT	Desbroce vegetación	Movimiento de tierras	Excedentes
SABIÑANIGO I	14,96 ha	1,97 km	3,28 km	2.910,44 m3	7.276,09 m3	800,37 m3
SABIÑANIGO II	14,23 ha	1,97 km	3,28 km	2.768,42 m3	6.921,04 m3	761,31 m3
SABIÑANIGO III	23,96 ha	1,97 km	3,28 km	3.312,22 m3	11.653,42 m3	1.281,88 m3
SABIÑANIGO IV	23,01 ha	1,97 km	3,28 km	3.182,83 m3	11.191,37 m3	1.231,05 m3
SABIÑANIGO V	12,31 ha	--	5,89 km	2.076,80 m3	5.987,21 m3	658,59 m3
SABIÑANIGO VI	11,44 ha	--	5,89 km	2.491,06 m3	5.564,07 m3	612,05 m3
TOTAL	**99,91 ha**	**1,97 km**	**9,17 km**	**16.741,76 m3**	**48.593,20 m3**	**5.345,25 m3***

* Cabe aclarar que los excedentes de tierras se reutilizarán en las propias parcelas de implantación, sin causar impactos por el tránsito de vehículos a vertedero.

Por otra parte, hay que entender que la naturaleza de uso de estos terrenos el agrícola, lo que hará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin prejuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dicho terreno podrá volver a su uso primigenio.

Otro punto a tener en cuenta son las líneas eléctricas de evacuación, las cuales son comunes para SABIÑANIGO I-IV y comparten infraestructuras (apoyos y zanjas) para SABIÑANIGO II, III, V y VI, 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 prejuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural.

5.2. 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.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando la proximidad de la N-330, así como la A-23 y la vía de ferrocarril. Otro complejo presente en la zona son las numerosas infraestructuras de carácter industrial, tales como los polígonos industriales cercanos al proyecto como P.I. Llano de Aurín, PI Castro Romano, PI Fosforos, y la planta de cogeneración de gas natural del Serrablo.

Por otra parte, hay que indicar que los trazados de las líneas eléctricas proyectadas para la evacuación de los parques fotovoltaicos, presenta una sinergia positiva en este aspecto, ya que además de seguir durante los distintos trazados el recorrido de caminos y carreteras existentes, también comparten parte de las zanjas y apoyos por donde irán los conductores, reduciendo así la necesidad de un soterramiento para cada línea.

Para añadir valor a este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos con respecto a las infraestructuras presentes, se ha realizado un análisis cuantitativo de la cantidad de infraestructuras que existen en un radio de 10 km alrededor del proyecto. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de longitud y superficies obtenidos, y en las imágenes la ubicación de estas infraestructuras, así como las que conforman el proyecto completo.

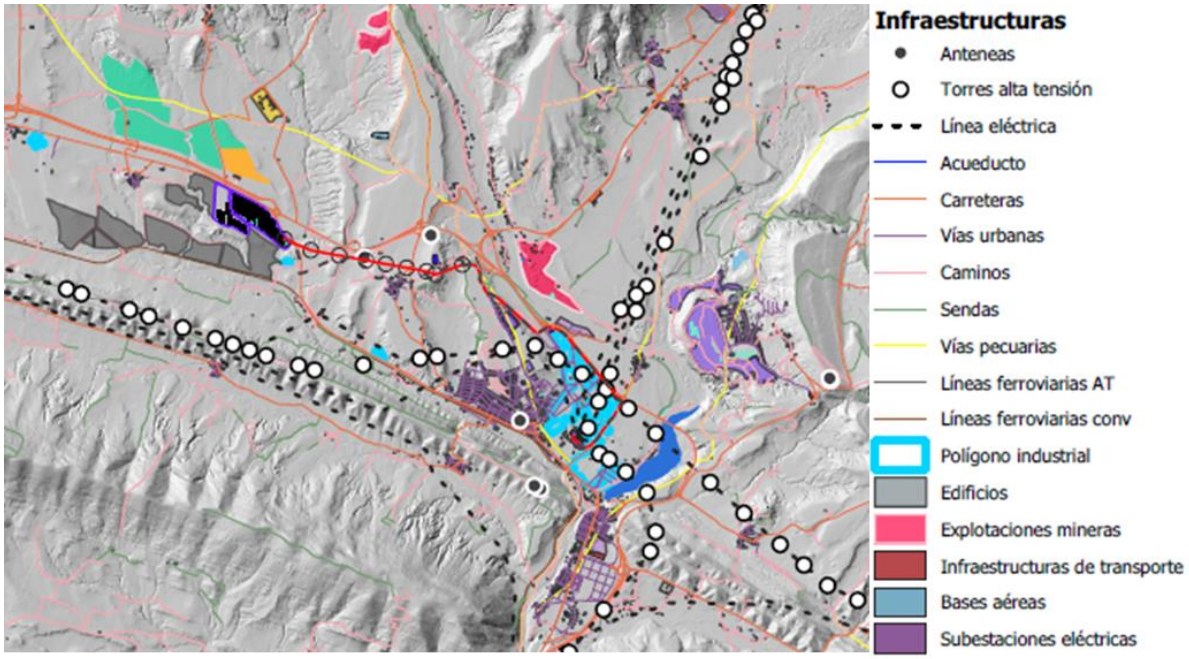
Tabla 25. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto

EXISTENTES	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACION**
Ferrocarril	28,36 km
Líneas eléctricas de transporte	129,42 km
Viarias y carreteras	221,36 km
Edificaciones	329,51 ha
Centrales y explotaciones de gas	18,30 ha
Explotaciones mineras	39,54 ha

PROYECTADAS	
INFRAESTRUCTURAS	**OCUPACION**
Parques fotovoltaicos SABIÑANIGO	99,91 ha
Líneas de evacuación SABIÑANIGO	11 km

Parque fotovoltaico CELESTE 1	41,41 ha
Parque fotovoltaico CELESTE 2	40 ha
Líneas de evacuación CELESTE	10 km
Parque fotovoltaico PINIETO	10,33 ha
Líneas de evacuación PINIETO	9 km

Figura 50. Infraestructuras existentes y proyectadas en el ámbito del proyecto



Tal como se puede comprobar, el entorno está altamente antropizado 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 la mayoría, líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Atendiendo a la tabla de mediciones de las infraestructuras presentes y futuras, se puede ver que la implantación de los parques fotovoltaicos supondrá una nueva ocupación, sabiendo además que existen otras plantas en diseño o proyecto dentro del ámbito de estudio; con respecto a las líneas eléctricas, para el caso de los tramos aéreos de las infraestructuras proyectadas identificadas, el aumento es únicamente del 1,44%, y además compartiendo parte del tramo y de los apoyos a instalar.

5.3. ANALISIS DE LA VEGETACIÓN

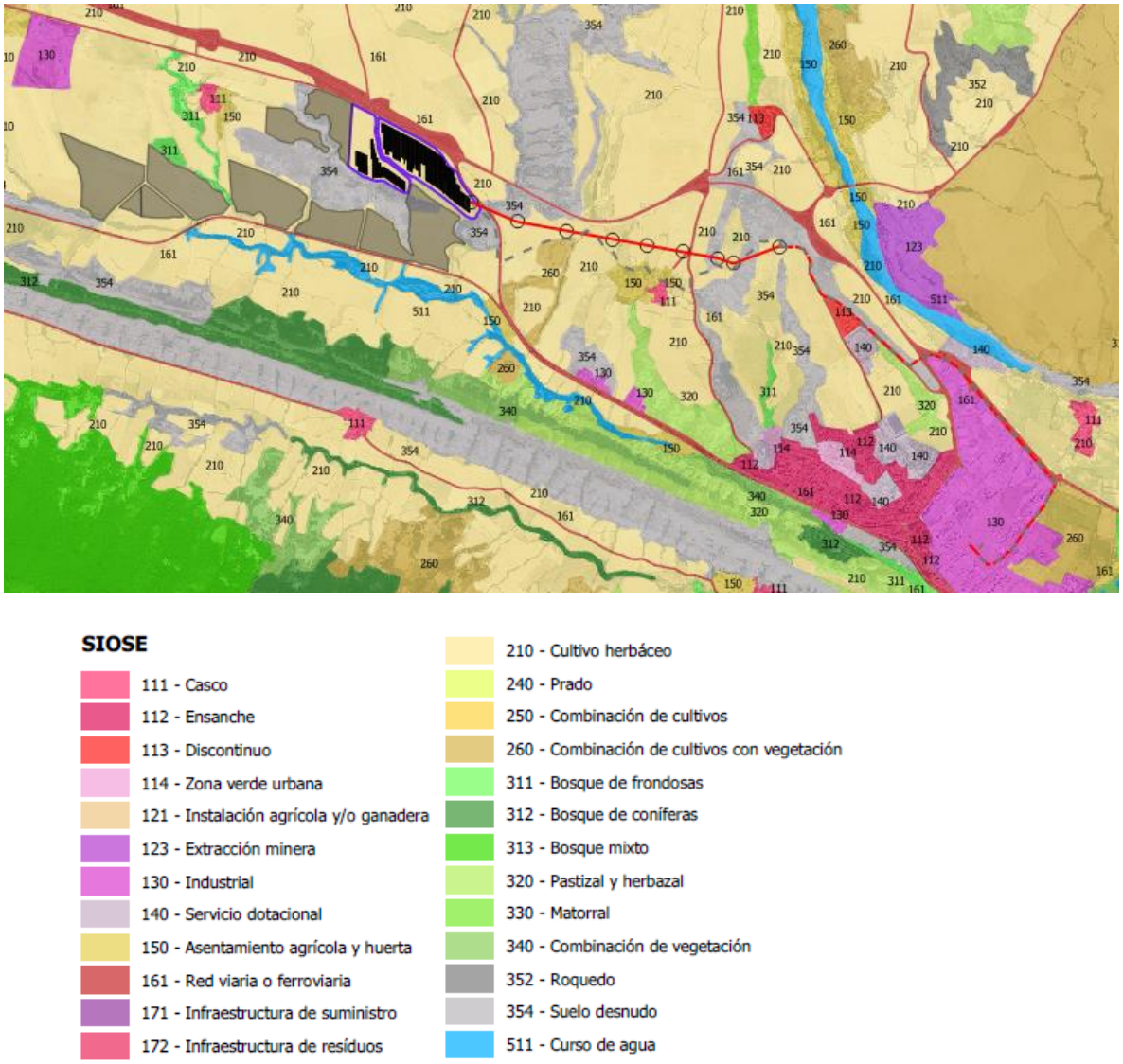
Se ha realizado un análisis de las unidades de vegetación y los usos del suelo en el entorno de la actuación, en un radio de 10 km desde el centroide de las plantas fotovoltaicas en conjunto.

Una vez realizado en análisis de la vegetación existente, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos pudiera ocasionar sobre cada una de las coberturas terrestres existentes en el entorno, así como su posible efecto sinérgico y/o acumulativo debido al conjunto de los proyectos.

Hay que indicar que, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se encuentra un apartado destinado al análisis de la vegetación, donde se ha realizado un análisis más intenso exhaustivo y

completo de las unidades de vegetación en el entorno de 1 km del proyecto, así como el “PLANO. UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO”, que se encuentra en el Anexo de cartografía del presente Estudio de impacto Ambiental.

Figura 51. Análisis de unidades de vegetación presentes



Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues tan solo el 30% de la superficie es de vegetación natural, de la cual, apenas un pequeño porcentaje se verá afectado, ya que, tal y como se ha visto en el presente Documento Ambiental, la planta fotovoltaica SABIÑANIGO ha sido diseñada con el fin de afectar lo menos posible la superficie de vegetación natural, adaptando los vallados perimetrales del proyecto a la superficie de los terrenos de cultivo donde se van a ubicar.

En general el proyecto ha sido diseño para adaptarse a terrenos de cultivo y a la minimización de la afección sobre la vegetación natural, así como las líneas eléctricas, las cuales utilizan las sinergias positivas entre otras infraestructuras, así como consigo mismas, evitando afectar de forma innecesaria a la cubierta vegetal, utilizando caminos y carreteras existentes, así como el tramo aéreo

de la línea eléctrica que comparten apoyos y parte de las zanjas para el soterrado, lo que se traduce en una sinergia positiva entre proyectos al eliminar la duplicidad de estos tramos.

En la siguiente tabla se pueden ver los porcentajes de unidades identificadas divididas en términos generales como: cultivos, vegetación natural y zonas artificiales.

Tabla 26. Superficies de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia

USOS	AREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Artificial	571,74	1,52
Cultivo	17.073,38	45,27
Pastizales	9.421,79	24,98
Encinares	2.023,06	5,36
Bosquejal	8.624,70	22,87
TOTAL	37.714,68	100%

Utilizando el Mapa Forestal de Huesca, recogido de la sede electrónica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), se puede indicar el tipo de suelo afectado por cada uno de los parques, donde la mayor parte del vallado perimetral los PFVs de Sabiñánigo quedan ubicados sobre terreno de agrícola y prados artificiales, lo que implicará una afección al 0,03% de esta superficie, lo que implica un efecto sinérgico muy bajo.

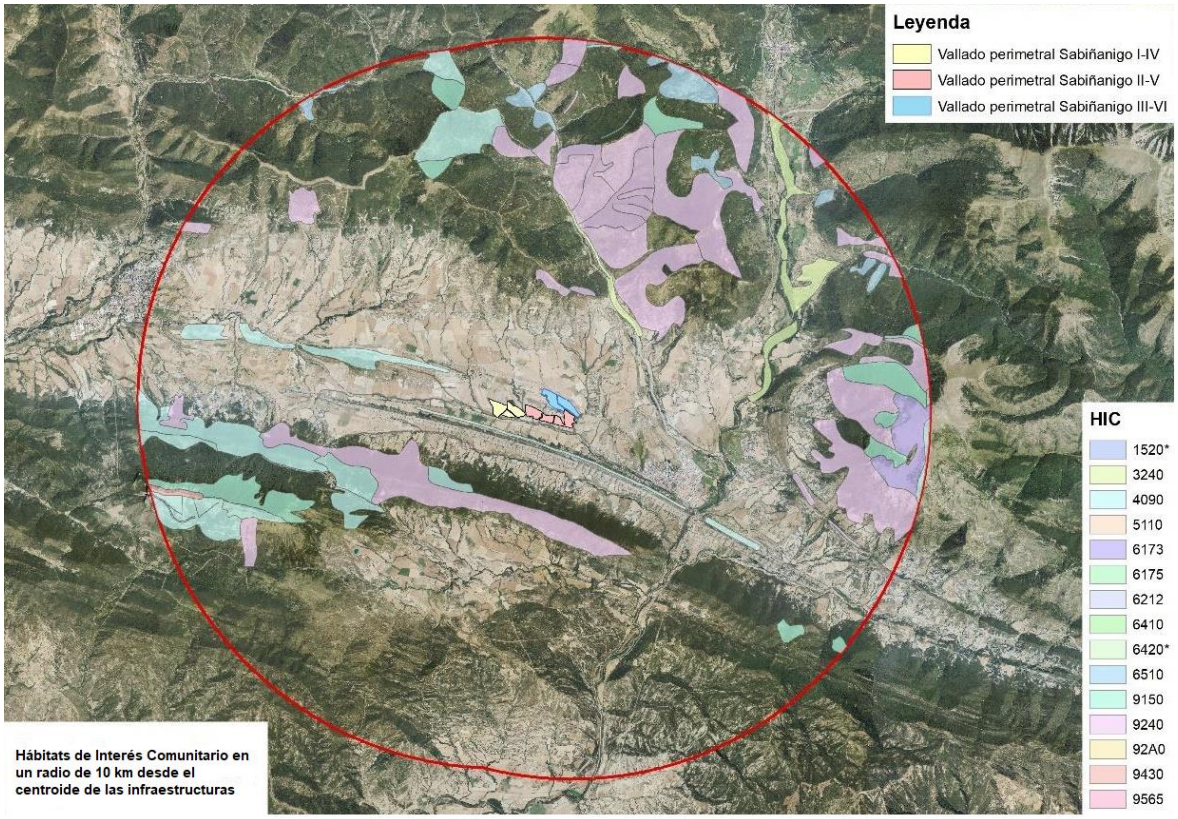
Tabla 27. Uso del suelo y vegetación afectada por los PFV SABIÑANIGO

	DEFINICION	USOS SUELO	ÁREA(ha)	PORCENTAJE
Sabiñánigo I-IV	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	29,16	99,76%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,05	0,17%
	A.F.M. (Riberas)	Monte arbolado	0,02	0,07%
Total			29,23	100,00%
Sabiñánigo II-V	Bosque	Monte con arbolado ralo	0,82	3,39%
	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	21,59	89,89%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	1,6	6,66%
	Agua	Agua	0,01	0,05%
Total			24,01	100,00%
Sabiñánigo III-VI	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	29,19	67,92%
	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	13,7	31,89%
	Agua	Agua	0,02	0,05%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,06	0,15%
Total			42,98	100,00%
LAMT (Apoyos)	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	0,07	98,31%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,0012	1,69%
Total			0,07	100,00%

5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado un área de estudio de 10 km de radio en torno a las infraestructuras, y se ha analizado la superficie total de HICs que existen, así como la afección conjunta de los parques fotovoltaicos mencionados, para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo conjunto que este complejo provoque. En la siguiente tabla se puede ver la superficie total de HICs en el ámbito de estudio.

Figura 52. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto



Como se puede apreciar sobre la ortofoto, el único tipo de hábitat que podría verse afectado por el desarrollo del proyecto se corresponde con el HIC 3240. Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaico.

Sin embargo, las plantas solares se prevén ubicar sobre parcelas de cultivo sin que se den afecciones sobre la vegetación natural ni sobre comunidades vegetales inventariadas como hábitat 3240 que quedan situadas en los bordes de ribera de cauces fluviales y barrancos, ya que se respetarán las distancias de servidumbres del Dominio Público Hidráulico.

Los tramos de línea eléctrica soterrados se ajustarán en la medida de lo posible, a superficies previamente alteradas sin vegetación natural, de forma paralela a caminos existentes y por campos de cultivo.

En cuanto a los tramos aéreos, la ubicación de los apoyos se ajustará al detalle en el proyecto de replanteo para evitar mayores afecciones sobre la vegetación natural en general, y sobre cualquier HIC en particular.

Tabla 28. Superficie de HIC afectados por el desarrollo de los proyectos

PFV	Vallado y placas	Línea soterrada	Línea aérea
SABIÑANIGO I-IV	0,09	0	0
SABIÑANIGO II-V	0,27		
SABIÑANIGO III-VI	0,09	0	0
TOTAL	**0,45**	**0**	**0**

HIC 3240	Sup. Disponible en 10 km	Sup. afectada	% afección
PFV + líneas	409,85 ha	0,45 ha	0,10 %

Por tanto, atendiendo a estos números, se puede concluir que la afección en superficie será de apenas el 0,10% de la superficie total cartografiada sobre el HIC 3240 cuya superficie total en el ámbito de estudio de 10 km comprende un total de 409,85 ha, lo que implica que se trata de un hábitat bien representado en la zona y que no se generará destrucción de este.

5.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA

Entre la avifauna, el ámbito del proyecto es zona de campeo de especies como milano real, alimoche o quebrantahuesos, incluidos como “sensible a la alteración de su hábitat”, “vulnerable” y “en peligro de extinción”, respectivamente, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En las parcelas donde se pretende desarrollar el proyecto no se tiene constancia de la existencia de puntos de nidificación de especies amenazadas según los primeros datos obtenidos del estudio de avifauna de ciclo anual que se está llevando a cabo actualmente en la zona de estudio.

Durante la fase de obras, pueden producirse molestias puntuales por la generación de ruidos y vibraciones y la emisión de polvo y contaminantes, que pueden alterar el comportamiento de las especies presentes en la zona y una reducción del hábitat disponible para las especies de avifauna que campean por la zona.

En la fase de funcionamiento, la presencia de la línea eléctrica de evacuación puede suponer un incremento del riesgo de colisión y electrocución contra el tendido. En este sentido, conviene recalcar que el conjunto fotovoltaico de plantas solares, compartirán los mismos apoyos con un tramo total de 1,97 km de longitud.

La actuación se considera compatible con los objetivos del plan de recuperación del quebrantahuesos, puesto que las áreas críticas de la especie se encuentran suficientemente alejadas y la especie podrá seguir usando esta zona como área de campeo.

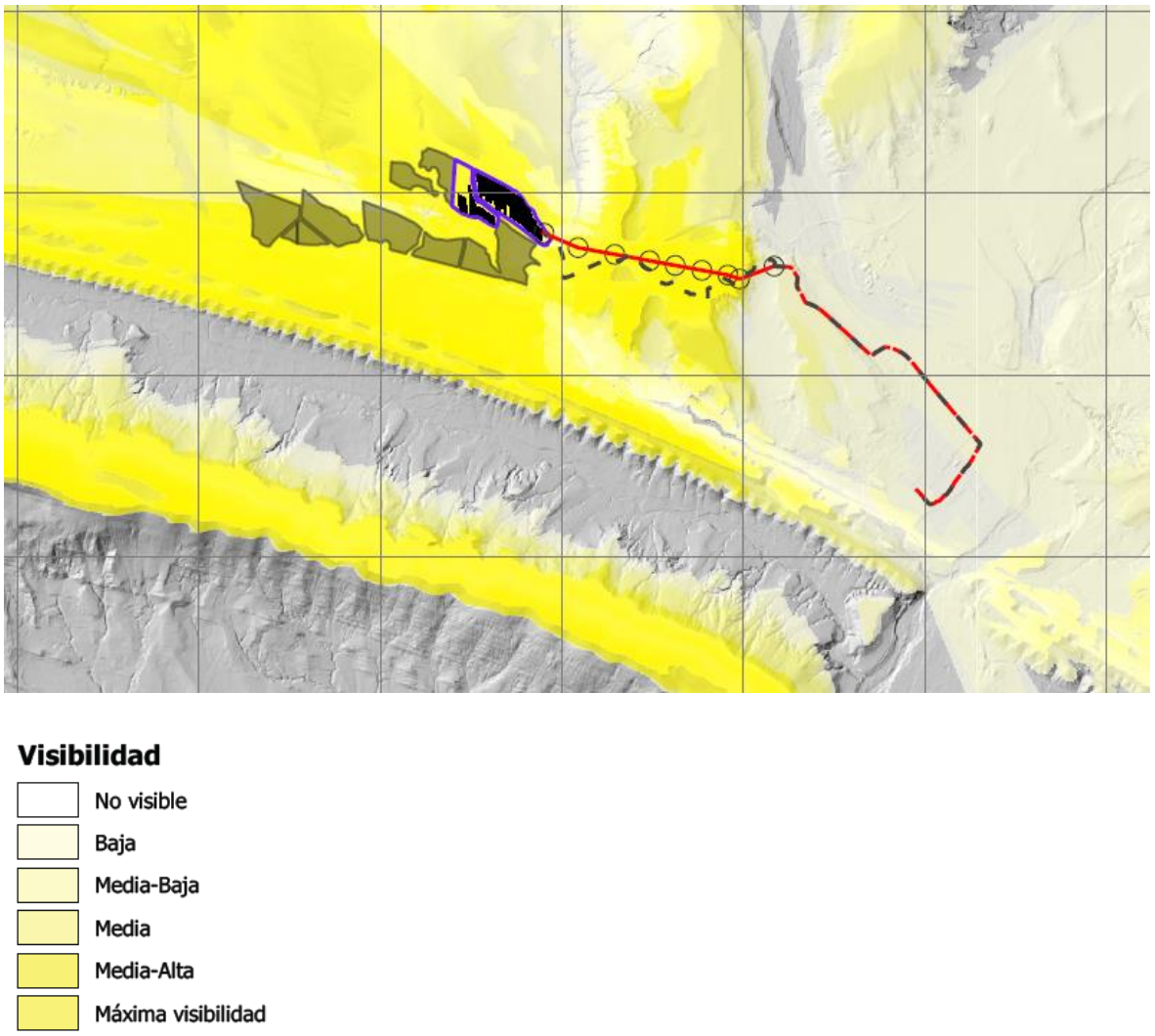
En ese sentido, el promotor se compromete a realizar un seguimiento ambiental conjunto de todas las plantas y sus infraestructuras de evacuación en fase de funcionamiento, para analizar y proponer, en su caso, medidas adicionales.

5.6. 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 la siguiente imagen se puede observar el grado de visibilidad del conjunto de plantas en función de los parámetros y la orografía de la zona.

En la siguiente imagen se muestra la cuenca visual (10 km de radio) desde los que son visibles y no visibles el total de las plantas fotovoltaicas proyectadas por el promotor, así como sus infraestructuras de evacuación dentro de la cuenca visual.

Figura 53. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



Como se puede ver en las tablas, el porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta hasta el 20,11%, cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de una sola planta. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que la superficie estudiada para el caso del conjunto de plantas es superior a la que se estudia para el caso individual.

La presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye, sin duda, a la degradación del paisaje. Sin embargo, hay que indicar que la simulación no contempla la disminución de la visibilidad con la distancia, ni tampoco el solapamiento de infraestructuras. Se puede concluir que la visibilidad de las plantas fotovoltaicas SABIÑANIGO I, II, IV y V es muy contenida dado que se encuentran en un fondo de valle cerrado por el norte y sur con elevaciones que limitan la visibilidad del proyecto centrándose ésta principalmente en las áreas más próximas a la N-330 y autovía A-23 para los PFV SABIÑANIGO III y VI.

Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede indicar que la visibilidad del proyecto será ALTA para los PFV SABIÑANIGO III y VI y BAJA para los PFV SABIÑANIGO I, II, IV y V, por lo que se considera un impacto visual sinérgico MODERADO.

En el apartado de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se incluyen las medidas específicas propuestas para disminuir el impacto visual y paisajístico sobre todo en las zonas más expuestas a las vías de comunicación con una elevada accesibilidad visual que consisten fundamentalmente en realizar una plantación de especies arbustivas y/o arbóreas como frutales (olivos y almendros), quercíneas o retamas que alcancen los 2 metros de altura de manera que el vallado y la planta queden integrados paisajísticamente y sus elementos no sean visibles desde la carretera.

5.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Incluso teniendo en cuenta todas las plantas fotovoltaicas proyectadas no se prevé un elevado consumo de recursos naturales de agua y energía. Además, la generación de energía renovable solar se considera positiva a efectos de reducir las emisiones de CO2 y prevenir el cambio climático. Los proyectos producirán aproximadamente 89.830 MWh/año, esto equivale a un ahorro de CO_2 de más de 89.000 toneladas/año si se compara con generación eléctrica con carbón.

- Energía producida SABIÑANIGO I-IV: 31.541 MWh/año
- Energía producida SABIÑANIGO II-V: 31.286 MWh/año
- Energía producida SABIÑANIGO III-VI: 27.003 MWh/año

Tabla 29. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos

PFV	Consumo de agua en fase de funcionamiento	Residuos no peligrosos generados en fase de construcción	Residuos peligrosos generados en fase de construcción
SABIÑANIGO I	120 m^3	17,37 t/año	0,17 t/año
SABIÑANIGO II	120 m^3	27,82 t/año	0,25 t/año
SABIÑANIGO III	120 m^3	26,72 t/año	0,25 t/año
SABIÑANIGO IV	120 m^3	16,52 t/año	0,17 t/año
SABIÑANIGO V	120 m^3	14,29 t/año	0,12 t/año
SABIÑANIGO VI	80 m^3	13,28 t/año	0,12 t/año
TOTAL	**680 m^3**	**116 t/año**	**1,08 t/año**

La ejecución de las plantas generará un volumen de RCD significativos, aunque en su mayoría de carácter no peligrosos (plásticos, maderas y chatarra fundamentalmente) que deberán ser tratados mediante gestor autorizado, en cualquier caso, según establece el Decreto 262/2006.

Además, cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo, aunque serán poco significativos.

Durante la fase de funcionamiento, se producirán fundamentalmente residuos asimilables a urbanos por los trabajadores que serán gestionados adecuadamente de acuerdo con su condición de residuo. Los residuos generados se almacenarán de forma segregada de acuerdo con su clasificación y condición. Los residuos peligrosos no podrán almacenarse más de 6 meses en la obra.

En la fase de desmantelamiento se gestionarán las infraestructuras desmontadas, priorizando su reutilización frente a su eliminación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo.

5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Una vez analizadas las posibles sinergias de los proyectos proyectados en el entorno, se analizan los resultados obtenidos sobre el medio natural y el medio humano.

Sobre el medio natural:

Se han identificado efectos sinérgicos con los proyectos proyectados con respecto a:

- La contaminación del suelo por vertidos accidentales, aunque se considera un efecto sinérgico poco significativo. Los consumos de agua y energía son poco significativos asimismo dada la naturaleza de la actividad. La producción de energía a partir de fuentes renovables evita gran parte de emisión de CO2, por lo que se considera una sinergia positiva.

- Las afecciones por ocupación del suelo son moderadas, ya que el conjunto de las plantas asciende a unas 99 ha valladas, lo que supone una ocupación y modificación de los usos del territorio apreciable, aunque se trata de una zona periurbana de alto grado de antropización. En conjunto, no se prevén movimientos de tierra significativos para realizar explanaciones o nivelaciones dado el carácter agrícola de las superficies de secano con pendientes prácticamente llanas. Los excedentes de tierra se podrán reutilizar in situ y compensar incluso entre las propias plantas.

- El efecto sobre el paisaje y la visibilidad de las infraestructuras será previsiblemente elevado en el entorno de las plantas por su ubicación periurbana y por la existencia de vías de comunicación cercanas, en concreto, la N-330 y la autovía A-23 con gran densidad de tráfico. La presencia de las infraestructuras implicará una perdida de la calidad visual del entorno debido a que supondrá la presencia de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje rural y agrícola donde se localizan los proyectos.

Para minimizar el efecto visual de las plantas serán necesarias medidas de apantallamiento y reducción de visibilidad de las instalaciones proyectadas. En el vallado norte de los parques SABIÑANIGO III y VI de mayor visibilidad colindantes a la carretera, se ejecutará una franja vegetal de un mínimo de 5 m de anchura sembrada con especies propias de la zona de tipo arbustivo o arbóreo, como puedan ser frutales, quercíneas o retamas que alcancen, al menos, los 2 metros de altura.

- La afección sinérgica sobre la vegetación natural es muy baja ya que las infraestructuras se ubicarán sobre cultivos de secano o desprovistos de vegetación. Las únicas especies que podrían verse alteradas son de tipo arvense o ruderal de bordes de caminos y parcelas agrícolas.

- Las afecciones sinérgicas sobre hábitats de interés comunitario no se prevén significativas ya que el diseño del vallado y el trazado de las líneas de evacuación se reajustará al detalle en la fase de replanteo para evitar las afecciones sobre los HIC discurriendo, siempre que sea posible, por zonas previamente alteradas y por bordes de caminos existentes. Las obras no afectarán la vegetación de ribera inventariada como hábitat.

- Además hay que destacar que los trazados de las líneas eléctricas de los parques fotovoltaicas SABIÑANIGO comparten parte de las infraestructuras de evacuación (apoyos y zanjas) representando una sinergia positiva en este aspecto.

- Las parcelas seleccionadas para el desarrollo de la actividad no se encuentra ubicadas en ningún espacio protegido ni ninguna zona de alta sensibilidad ambiental.

Sobre el medio humano:

En este caso, se trata de un efecto sinérgico positivo sobre el empleo y la calidad del aire. La contribución de todas las plantas se califica como media y el efecto se considera beneficioso.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Una vez realizada la descripción del medio, a través de la cual se detectan los factores ambientales susceptibles de sufrir alteraciones significativas como consecuencia de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones objeto del proyecto, se procede a la identificación y valoración de dichas afecciones, teniendo en cuenta las acciones implicadas en el desarrollo de este.

6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Según lo expuesto en apartados anteriores, tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen las afecciones previstas y se caracterizan tales impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

En los apartados que siguen se expone:

1. La metodología empleada para la identificación y valoración de los potenciales impactos asociados con las actuaciones que implican la ejecución de las infraestructuras del proyecto objeto de evaluación.
2. Listado con la identificación de las actuaciones con infraestructura que se prevé ejecutar y las acciones susceptibles de producir algún tipo de alteración ya sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.
3. Listado de los factores susceptibles de recibir los impactos, los cuales han sido inventariados en el Apartado de. Inventario ambiental, incluido en este EsIA.
4. Identificación y descripción de los potenciales impactos.

6.1.1. DIAGNOSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto identificadas como susceptibles de generar efectos y los factores ambientales receptores de los mismos. Esta identificación se presenta en forma matricial de manera previa a la descripción de las afecciones previstas.

6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia permite obtener una valoración de los impactos. Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Este análisis se presenta de forma detallada en las diferentes matrices de importancia de cada impacto sobre cada factor del medio y posteriormente de forma sintética en la matriz

presentada como resumen, diferenciando entre aquellas afecciones producidas en la fase de obras, durante la de explotación del proyecto y desmantelamiento.

El término Importancia, hace referencia a la ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Ver la ficha de caracterización de impactos ambientales que se muestra a continuación.

<table>
<tr><th colspan="3">FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</th></tr>
<tr><td>Naturaleza o signo
Positivo +
Negativo -
Impredecible x</td><td colspan="2">Intensidad (IN)
Baja (1): destrucción mínima
Media (2): recuperación media
Alta (4): elevada alteración
Muy alta (8): destrucción casi total
Total (12): destrucción completa</td></tr>
<tr><td>Extensión o escala (EXT)
Puntual (1): efecto muy localizado
Parcial (2): incidencia apreciable en el medio
Extenso (4): gran parte del medio afectado
Total (8): abarca a todo el entorno considerado
Crítica (+4): impacto de ubicación crítico</td><td colspan="2">Momento (MO)
Largo plazo (1)
Medio plazo (2)
Corto plazo o Inmediato (4)
Crítico +4</td></tr>
<tr><td>Persistencia (PE)
Fugaz (1)
Temporal (2)
Permanente (4)</td><td colspan="2">Reversibilidad (RE)
Corto plazo (1)
Medio plazo (2)
Largo plazo (3)
Imposible o irreversible (4)</td></tr>
<tr><td>Recuperabilidad (RC)
Inmediatamente (1)
A medio-largo plazo (2)
Mitigable (4)
Irrecuperable (8)</td><td colspan="2">Sinergia (SI)
Sin sinergia (1): efecto sobre un solo componente ambiental. Simple
Sinérgico (2):
Muy sinérgico (4)</td></tr>
<tr><td>Acumulación (AC)
No acumulativo. Simple (1)
Acumulativo (4)</td><td colspan="2">Efecto (EF)
Indirecto (1)
Directo (4)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Periodicidad y continuidad (PR)
Irregular o aperiódico y discontinuo (1)
Periódico (2)
Continuo (4)</td><td colspan="2"><u>IMPORTANCIA DEL IMPACO (IMP)</u>
IMP=+/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)</td></tr>
<tr><td>POSITIVO: +</td><td>NEGATIVO: -</td></tr>
</table>

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

IMP = +/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)

El valor del impacto tiene que salir entre 13 y 100: (13<I<100)

- **SIGNO**

El signo o naturaleza del impacto se refiere al carácter beneficioso (+), perjudicial (-) o impredecible o previsible, pero de difícil análisis sin estudios específicos (x) de las acciones del proyecto sobre los factores que se consideren.

+ Positivo. Supone un beneficio ambiental.

- Negativo. Supone un perjuicio ambiental.

x Impredecible.

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- **INTENSIDAD**

Tiene en cuenta el grado de incidencia sobre el medio, es decir, el grado de destrucción del factor.

1. Afección muy leve o mínima.
2. Afección moderada o de media magnitud.
3. Afección severa, grave o alta.
4. Afección muy alta o grave.
5. Total, la destrucción afecta intensamente a la calidad de todo el factor ambiental.

- **EXTENSIÓN ESPACIAL**

La extensión del impacto se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (se puede representar por el porcentaje (%) de área del ámbito considerado en la que se manifiesta el efecto).

Se refiere al área de influencia del efecto en relación con el entorno de afección u ocupación de la nueva infraestructura.

- Puntual. Afecta únicamente a un elemento, enclave o zona muy concreta.
- Parcial. Afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o zonas de poca extensión pero no a gran parte ni a la totalidad del área afectada por el trazado.
- Extenso. Más extenso que el anterior pero sin afectar a toda la zona del trazado sino a una gran parte del mismo.
- Generalizado o total. Se refiere a toda el área de afección ya sea durante las obras como en la explotación.
- Crítica. Afecta de forma crítica a la calidad del factor ambiental.

- **MOMENTO O Plazo de manifestación del impacto**

Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la acción o aparece la causa, en obra o en explotación y la aparición del efecto o impacto descrito:

1. Largo plazo.
2. Medio plazo.
3. Corto plazo o inmediato.
4. Crítico.

- **PERSISTENCIA**

La persistencia del impacto se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Indica el tiempo durante el que perdura o se manifiesta el impacto. Es independiente de la eficacia, puesto que ésta indica el tiempo que tarda en hacer efecto la medida indicada aunque el impacto puede prevalecer.

1. Fugaz o momentáneo.
2. Temporal.
3. Permanente.

Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

- **REVERSIBILIDAD**

La reversibilidad del impacto hace referencia a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, esto es, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio.

1. Corto plazo.
2. Medio plazo.
3. Largo plazo.
4. Imposible o irreversible.

Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **RECUPERABILIDAD O POSIBILIDAD DE INTRODUCIR MEDIDAS CORRECTORAS**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad desarrollada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana, por ejemplo, introduciendo medidas correctoras. En proyecto, en obra, en funcionamiento o no es posible.

1. Recuperable de manera inmediata.
2. Recuperable a medio-largo plazo.
3. Mitigable o compensable.
4. Irrecuperable.

Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

- **SINERGIA**

Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción. Se diferencia entre aquellos que individualmente considerados tienen efectos poco importantes, pero cuando actúan en conjunto pueden dar lugar a otros de mayor importancia.

1. Sin sinergia.
2. Sinérgico, varios efectos.
3. Muy sinérgico.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- **ACUMULACIÓN**

Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se diferencia entre los impactos directos que no tienen carácter acumulativo y aquellos impactos que de prolongarse en el tiempo incrementan su gravedad.

1. Simple.
2. Acumulativo.

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- **EFECTO**

Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

1. Indirecto o secundario.
2. Directo.

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- **PERIODICIDAD Y CONTINUIDAD**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto.

1. Irregular o aperiódico y discontinuo.
2. Periódico.
3. Continuo.

Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

VALOR DEL IMPACTO

Resulta del producto del signo por la importancia y por el peso y pretende valorar cada uno de los impactos caracterizados. Según lo anterior su valor absoluto varía entre 13 y 100.

- **CLASIFICACIÓN O CATEGORÍA DE IMPACTO**

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental clasifican los impactos según las siguientes categorías según lo establecido en la Parte B. Conceptos técnicos del Anexo VI de la Ley 23/2013:

IMPACTO COMPATIBLE (C): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO (M). Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO (S). Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO CRITICO (CR). Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

VALOR	CATEGORÍA
13-25	Compatible
26-50	Moderado
51-75	Severo
76-100	Crítico

Junto con estas categorías establecidas en la Ley 21/2013 para la valoración global del impacto, se tienen en cuenta, asimismo, las siguientes categorías para clasificar la magnitud del impacto:

- Nulo: no se producirá ningún impacto sobre el factor del medio considerado por no estar en el ámbito de actuación de manera directo o indirecta.

- No significativo: el impacto no produce una modificación del factor del medio objeto de valoración o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Favorable: ligeramente, bastante o muy favorable. Se refieren a impactos positivos sobre el medio, en orden creciente de magnitud.

6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS

En esta fase del estudio se definen los impactos generados por las distintas acciones del proyecto sobre los factores del medio que se pueden ver potencialmente afectados. Se trata, por tanto, de identificar las interacciones del proyecto con el entorno en el que se localiza.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las actuaciones susceptibles de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

Por lo tanto, para la evaluación ambiental de un proyecto de generación de energía fotovoltaica, los elementos susceptibles de producir impactos a evaluar deberían ser los siguientes:

- ✓ Módulos fotovoltaicos e inversores.
- ✓ Red de interconexión hasta la SET
- ✓ Subestación eléctrica de transformación
- ✓ Caminos de accesos y viales internos.
- ✓ Cerramiento perimetral.
- ✓ Línea eléctrica de evacuación
- ✓ Apoyos de la línea aérea eléctrica
- ✓ Viales de mantenimiento

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto del presente proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento; marcadamente diferentes en la tipología y las magnitudes de los impactos, por lo que se analizan a continuación por separado.

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto. Viene caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y a la consecuente ocupación de áreas auxiliares y por ejemplo de maquinaria diversa.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE OBRA O CONSTRUCCIÓN

Las acciones del proyecto que previsiblemente generarán efectos sobre el medio se especifican seguidamente:

- Movimientos de tierras.
- Incremento del tráfico rodado.
- Desbroces y despeje de vegetación.
- Apertura y adecuación de accesos.
- Acopio de material y maquinaria.
- Vertidos accidentales.
- Generación de residuos
- Riesgos de incendio.
- Incremento de la mano de obra

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones anteriormente citadas provocarán previsiblemente una serie de afecciones sobre el medio como por ejemplo:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Ocupación temporal del suelo.
- Ocupación permanente del suelo.
- Incremento de procesos erosivos.
- Emisiones de polvo y gases.
- Generación de ruido con las siguientes molestias a la población y a la fauna.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de hábitats por efecto barrera.
- Riesgo de atropello o ahuyentamiento de la fauna.

- Afección sobre la calidad de las aguas por arrastres de sedimentos, vertidos adicionales, etc.

- Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.

- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor incidencia temporal, lo que les dota, en principio, de mayor relevancia ambiental.

Los impactos directos que el proyecto generará son fundamentalmente los derivados de la presencia física del proyecto siendo los impactos sobre la fauna como molestias, desplazamientos y el efecto barrera para la presencia del parque, los más significativos y en menor medida aunque no menos importantes, la ocupación del terreno y el impacto paisajístico.

Por otro lado, cabe destacar el significado netamente positivo de los factores relacionados con la socioeconomía que justifica la ejecución del presente proyecto como el incremento de la mano de obra y la generación de electricidad con energías renovables.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN. -

- Presencia infraestructuras.
- Labores de mantenimiento.
- Aumento del trasiego de personas y vehículos.
- Comercialización de energía renovable.
- Incremento de la mano de obra.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

- Modificación del paisaje.
- Ocupación del suelo.
- Afecciones a la salud ambiental (ruido, vibraciones y electromagnetismo).
- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

En general, las plantas basadas en fuentes renovables suelen ser instalaciones más fácilmente reversibles, de mayor simplicidad y con menor afectación de terrenos que otras centrales térmicas, nucleares o incluso hidráulicas.

En la fase de desmantelamiento, las acciones previstas son:

- Retirada de infraestructuras (módulos fotovoltaicos, interconexiones, líneas y apoyos) que implicará la generación de residuos de demolición, posible contaminación del suelo por posibles derrames, etc.
- Restauración del medio que podrá suponer un beneficio ambiental en la zona de estudio ya que incluye la descompactación de suelos mediante labores superficiales y un plan de revegetación. El presente Estudio de Impacto, incluye un proyecto de

restauración vegetal y fisiográfica de los terrenos afectados, especificando las especies a utilizar en siembras y plantaciones, así como dosis de semillas y densidad de pies. Ver el apartado del presente estudio sobre la estimación económica de las medidas propuestas.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Generación de residuos
- Vertidos accidentales
- Restauración del medio

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sintetizan en este apartado los posibles impactos identificados en una matriz en la que se han cruzado las acciones del proyecto y las repercusiones de estas sobre los factores del medio diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Incremento tráfico rodado	●	●			●			●	●	●
Desbroce y despeje vegetación	●	●			●			●	●	●
Apertura y adecuación accesos	●	●	●	●	●			●	●	●
Acopio materiales y maquinaria				●				●		●
Vertidos accidentales						●	●	●	●	●
Generación de residuos									●	●
Riego de incendios	●					●		●	●	●
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		●		●				●	●	●
Mantenimiento infraestructuras					●	●	●	●	●	●
Aumento trasiego personas y vehículos	●	●			●			●	●	●
Comercialización energía renovable	●									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	●	●	●					●		●
Generación de residuos						●	●			
Vertidos accidentales				●		●	●			
Restauración del medio	●		●	●	●			●	●	●

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	•		•				•	•
Incremento tráfico rodado			•	•			•	•
Desbroce y despeje vegetación	•		•				•	•
Apertura y adecuación accesos	•		•				•	•
Acopio materiales y maquinaria	•		•				•	•
Vertidos accidentales			•					
Generación de residuos				•				
Riego de incendios	•		•					
Incremento mano de obra				•	•			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	•		•					•
Mantenimiento infraestructuras			•		•			
Aumento trasiego personas y vehículos			•					
Comercialización energía renovable						•		
Incremento mano de obra				•	•			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				•				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	•		•	•	•			

6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

6.3.1. MEDIO FÍSICO

Como ya se ha comentado anteriormente, a continuación, se identificarán los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto en las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento analizando la alteración sobre los cambios del relieve, la ocupación del suelo, el incremento de la erosión, las afecciones a la calidad del agua y acuíferos, la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

6.3.1.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA

Las principales alteraciones de las infraestructuras sobre los suelos pueden resumirse en tres aspectos: cambios geomorfológicos del terreno con pérdida de volumen de la capa edáfica superficial, ocupación de suelos y aumento de la erosión.

CAMBIOS DEL RELIEVE. - Pueden afectar a las características geomorfológicas de la zona en la fase de construcción: el movimiento de tierras (excavaciones, nivelaciones, extracción de tierras, etc.) y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre el relieve. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio intentarán corregir las desviaciones geomorfológicas producidas.

Fase de obra:

Desde el punto de vista de la geomorfología y durante el periodo de obras, las principales afecciones derivan de la necesidad de nivelar parte de la parcela para la instalación de los centros de transformación y edificaciones auxiliares y para la cimentación de los elementos e hincado de las estructuras metálicas de los seguidores. La apertura de viales nuevos solo será necesaria para la red interna de los parques. Los accesos a las plantas se realizarán siempre por caminos existentes aunque puede que sea necesario realizar algún acondicionamiento de viales. La apertura de zanjas

será necesaria para la instalación de la línea de evacuación de la energía generada y las conexiones interiores.

Los movimientos de tierra previstos para la nivelación y explanación del terreno para la implantación del parque no se consideran de gran magnitud ya que los terrenos son prácticamente llanos ocupados por cultivos de secano; las mediciones para la partida de obra civil representan para la PFV SABIÑANIGO III, unas 11.191,37 m^3 de los cuales el desbroce y limpieza del terreno representan 3.182,83 m^3 y los excedentes 1.231,05 m^3. En todo caso se podrán compensar los excedentes entre las plantas disponiendo de superficie suficiente para reaprovechar in situ las tierras sobrantes.

Se trata de un impacto de intensidad alta, extensión parcial y recuperabilidad mitigable por lo que se puede considerar un impacto MODERADO.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento no se esperan cambios de relieve ni afecciones significativas sobre las características geomorfológicas del terreno. Por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

No se prevén efectos significativos sobre la geomorfología de los terrenos en la fase de desmontaje de las infraestructuras. Los terrenos podrán ser recuperados posteriormente sin modificar sustancialmente los perfiles de las zonas afectadas, por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

SUELOS. -

OCUPACIÓN DEL SUELO. - La ocupación del suelo en la fase de construcción se dará principalmente por el acopio de material y maquinaria. En la fase de explotación, afectarán a la ocupación del suelo, la presencia de las infraestructuras (módulos, vallado y línea de evacuación) y el mantenimiento de estas.

Fase de obra:

Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en la obra, en zonas correctamente definidas y señalizadas. Se trata de un impacto de intensidad baja, reversible a corto plazo y extensión puntual, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

La poligonal de afección de la planta fotovoltaica tiene una extensión prevista de unas 14 hectáreas, por lo que la ocupación del suelo por las infraestructuras del parque puede considerarse significativa por extensión, aunque los usos actuales de los terrenos son de tipo agrícola de secano, ampliamente antropizados sin apenas vegetación natural. La ocupación del suelo por parte de la línea de evacuación será para los apoyos previstos (9 apoyos).

Se trata en este caso de un impacto permanente durante la vida útil del parque (20-25 años), de extensión total y recuperable a largo plazo. Por lo que se trata de un impacto MODERADO.

Fase de desmantelamiento:

Se trata de un impacto positivo, ya que el suelo quedará libre de cualquier tipo de construcción o infraestructura fuera de su vida útil.

VERTIDOS AL SUELO. -

Fase de obra:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras pueden suponer cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos al suelo, no obstante, si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia. En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados. Se trata de un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento pueden ocasionar vertidos accidentales. Los inversores o transformadores de los módulos fotovoltaicos cuentan con aproximadamente 1,5 litros de aceite hidráulico en circuito cerrado, por lo que en caso de fuga o derrame podría darse algún tipo de contaminación por vertido. En todo caso se trataría de un impacto de poca magnitud y baja extensión espacial: impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

Los materiales desmontados y los residuos generados en la fase de desmantelamiento son los típicos de la construcción y demolición urbana (hormigón, áridos, ferrallas, aceites y combustibles de la maquinaria, etc.). la calidad de los suelos puede verse afectada por posibles accidentes o por la mala gestión de residuos. Al igual que en la fase de obras, se trata de un impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DE LA EROSIÓN. - el incremento de la erosión en la fase de construcción puede originarse por: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos.

Fase de obra:

La ruptura del equilibrio de las pendientes, la eliminación de la cobertura vegetal que deja superficies de tierra desnudas y los peligros de inestabilidad derivados de los movimientos de tierra, son las principales alteraciones directas relacionadas con los sistemas de erosión.

Tras la nivelación y explanación de las superficies, las parcelas tendrán pendientes prácticamente llanas con cotas entre 300-320 msnm. No se dejarán taludes que puedan provocar un incremento del riesgo de erosión.

El trasiego de maquinaria, la apertura de nuevos caminos y la instalación de infraestructuras auxiliares generarán cierta compactación del suelo y/o erosión, cuyo efecto adquiere un carácter temporal. La compactación del terreno se ceñirá a las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria. En este sentido, el proyecto contempla la restricción de la circulación de vehículos, fomentando el tránsito por caminos rurales y accesos existentes, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

Una vez realizadas las principales explanaciones y nivelaciones en la fase de obra, y dadas las características del terreno de la planta (prácticamente llano, dedicado al cultivo de secano), la posibilidad de que se desencadenen procesos erosivos es baja.

Además, el proyecto prevé la restauración de los caminos de accesos abiertos que resulten innecesarios dejando solamente los accesos necesarios para las labores de mantenimiento del parque y de sus infraestructuras de evacuación. No se dejarán taludes pronunciados que puedan desencadenar la aparición de procesos erosivos.

En su conjunto, el análisis de los impactos sobre los suelos de las actividades constructivas presenta un carácter COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

La compactación de suelos y el incremento del riesgo de erosión en esta fase se producirán por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante las labores de desmontaje.

Se trata de un impacto de baja intensidad, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

HIDROLOGÍA

AFECCIONES A LA CALIDAD DEL AGUA. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA. -Pueden afectar a la calidad del agua en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el riesgo de incendio podría causar un incremento del nivel de turbidez de las aguas y la presencia de maquinaria podría ocasionar algún tipo de vertido accidental. En la fase de explotación y en la de desmantelamiento, la calidad de las aguas podría verse afectada por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el mantenimiento o desmontaje de los inversores y módulos fotovoltaicos, aunque siempre de carácter puntual y localizado.

En la descripción del proyecto y la caracterización ambiental se ha puesto de manifiesto el escenario principal de las actuaciones, que a nivel hidrológico se caracteriza por la presencia de numerosos barrancos o cursos fluviales en las parcelas objeto de estudio, por lo que será necesario extremar las precauciones.

Fase de obras:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras suponen cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y/o fluidos hidráulicos, aunque supone una afección mínima sobre las aguas y acuíferos teniendo en cuenta la baja probabilidad de ocurrencia de este impacto y la distancia de las infraestructuras a los recursos hídricos.

Con respecto a la posible contaminación de aguas por el vertido de las aguas residuales sanitarias de los trabajadores en la fase constructiva, se instalarán en la zona de obras, sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador sin vertidos directos a ningún cauce.

Por lo tanto, se trata en esta fase, de un impacto cuya entidad le confiere un carácter COMPATIBLE respecto a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Fase de funcionamiento:

En esta fase, se instalará una fosa séptica con prefiltro para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en la subestación y edificio de control. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre las aguas.

En lo que se refiere a la hidrología superficial, se mantendrá las distancias de servidumbres del Dominio Público Hidráulico establecidas en la Ley de Aguas siendo necesarias las correspondientes autorizaciones del órgano de cuenca.

Además, se garantizará la actual capacidad de desagüe de las zonas afectadas por las explanaciones y por la red de viales y zanjas para las líneas eléctricas de evacuación.

Todo ello, le confiere un valor de impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

El impacto sobre el agua se deriva en esta fase, de las posibles alteraciones de los recursos hídricos debido a la contaminación accidental de los mismos por vertidos accidentales o acumulación de escombros, residuos líquidos o solidos con motivo del desmantelamiento de las infraestructuras. Se trata de un impacto de intensidad baja, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que su valoración es COMPATIBLE.

Red de drenaje

En cuanto a la red de drenaje superficial, se tendrán en cuenta medidas cautelares de obra para no alterarlo. Entre ellas se puede señalar la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, zonas de inundabilidad y zonas de flujo preferente del DPH. En caso de alterarlo temporalmente, al acabar las obras se restituirá el drenaje natural. Este se proyecta con los necesarios y pertinentes drenajes longitudinales y transversales que garanticen en todo momento el adecuado flujo del agua de escorrentía superficial.

Teniendo en cuenta que la modificación del trazado natural de las aguas de escorrentía será poco importante dada la orografía prácticamente llana de la zona y tomando todas estas precauciones, se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial directo, negativo, sinérgico, reversible a corto plazo, temporal y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cualquier caso, si requiere se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Duero para realizar obras en Dominio Público Hidráulico y zona de policía de cauces o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico según establezca el organismo de Cuenca.

6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO

Se considera como medio atmosférico, la alteración de la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE. -Pueden afectar a la calidad del aire en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y los posibles incendios, en caso de producirse. En la fase de explotación, afectarán a la calidad del aire el aumento del trasiego de personas y vehículos para realizar labores de mantenimiento del parque, aunque en el cómputo general, la generación de energía de origen renovable tiene un efecto positivo sobre la calidad del aire y el cambio climático. Por último, en la fase de desmantelamiento, la restauración del medio implicará algunos movimientos de tierra para desmontar los paneles solares, los centros de transformación,

etc. aunque de menor envergadura comparativamente a la fase de obra; las emisiones de gases por el tránsito de maquinaria serán poco significativas.

Fase de obra:

Los movimientos de tierra generados por la nivelación de la parcela, la apertura de caminos de acceso, ejecución y adecuación de los caminos de servicio, así como las operaciones de la maquinaria pueden suponer la generación de cantidades apreciables de polvo y emisiones atmosféricas, especialmente si los trabajos se realizan en tiempo seco. A ello hay que añadir la incidencia de los vientos en la zona que supone un factor suplementario que incrementa el riesgo de dispersión del polvo generado en las operaciones descritas.

Como consecuencia, se puede producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases, que previsiblemente se manifestará mediante una disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo y la deposición de partículas finas sobre la vegetación circundante y cultivos, con la consecuente disminución en la producción agrícola y en el desarrollo del ciclo vital de las comunidades vegetales naturales de los campos adyacentes.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la ejecución de la obra que afecta a este proyecto son:

- Operaciones de desbroce, consistentes en la eliminación de la capa vegetal que supone recirculación de pequeñas partículas secas de vegetación, así como partículas finas de polvo del sustrato sobre el que se asienta la vegetación.

- Excavación por medios mecánicos que genera la suspensión de partículas de polvo por el movimiento de tierras durante las operaciones de excavación y por la erosión del suelo producida por el tránsito de maquinaria y vehículos al trasladarse sobre la zona de trabajo.

- Carga/descarga y transporte de materiales, traducidos en el trasiego de tierras durante el vertido de éstas que da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran en estos materiales.

- Tráfico de camiones y maquinaria por caminos sin asfaltar: la circulación de los vehículos y otras máquinas a través de los caminos sin asfaltar ponen en recirculación las partículas de polvo. De igual modo, los neumáticos llevan frecuentemente adheridos pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, general polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

En su conjunto se considera que los impactos sobre la atmósfera por producción de polvo y emisión de gases en las actividades constructivas son de carácter COMPATIBLE si se toman las medidas preventivas necesarias. No es previsible efecto ninguno una vez finalizadas las obras.

Fase de funcionamiento:

Durante la explotación del parque fotovoltaico se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se considera un impacto POCO SIGNIFICATIVO.

En sentido positivo, la generación de energía renovable de la planta fotovoltaica produce un efecto BENEFICIOSO sobre la calidad del aire y el cambio climático ya que reduce la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero.

Fase de desmantelamiento:

En la fase de desmantelamiento de las infraestructuras (desmontaje de paneles, retirado del vallado, desconexión de los sistemas eléctricos, etc.), las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. Se trata de un impacto de baja magnitud con una valoración de impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DEL NIVEL SONORO. -Pueden afectar al nivel sonoro en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de explotación, afectarán al nivel sonoro la presencia y funcionamiento de infraestructuras y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio supondrán una emisión acústica de la maquinaria que opere durante las labores de desmontaje y retirada de residuos.

Fase de obra:

El período de generación de ruidos será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a más de1 km del núcleo urbano además de la proximidad a otras vías/infraestructuras/ actividades generadoras de ruido.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan: - El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición. - El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.). - El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo). Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo con la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11, los valores límite de potencia acústica serán los indicados en la tabla siguiente.

Tabla 30. Valores límites emisiones sonoras

CUADRO DE VALORES LÍMITE			
Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (2)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.

A la vista de la tabla anterior, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante unas obras de construcción y demolición inciden, en el peor de los casos, en un entorno de aproximadamente unos 30 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán previsiblemente niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino

(65 dBA) y al nivel límite nocturno (55 dBA) correspondiente al ámbito de estudio que se localiza en una zona de uso industrial. Por lo que el impacto será COMPATIBLE.

Tabla 31. Índices de niveles acústicos por tipo de áreas

Tipo de área acústica	Indices de ruido (dBA)		
	Ld	**Le**	**Ln**
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, se evitarán los chirridos procedentes de los sistemas de giro de los módulos solares con la adecuada lubricación de las partes móviles. Las instalaciones se ubican en una zona industrial con numerosas infraestructuras emisoras de altos niveles acústicos.

Se puede concluir que el efecto sonoro previsiblemente generado por el parque en funcionamiento sobre las poblaciones cercanas es COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

La contaminación acústica en esta fase se debe al tránsito de vehículos y maquinaria y las labores de desmontaje de los soportes de los paneles, CT, vallado, canalizaciones eléctricas, etc.

Se trata de un impacto de intensidad baja, de efecto directo, recuperable y reversible en todo caso tras las obras; por lo tanto, se puede considerar un impacto COMPATIBLE.

CAMPO MAGNÉTICO. -

De acuerdo con el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15, en el diseño de las subestaciones situadas a la intemperie, se deberán adoptar medidas adecuadas para minimizar en el exterior los campos magnéticos creados por la circulación de una corriente a 50 Hz, cuando éstas se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En este caso, no será necesario la instalación de subestaciones y tampoco existen viviendas de uso residencial en las cercanías de la zona de implantación.

.

6.4. MEDIO BIÓTICO

6.4.1. CUBIERTA VEGETAL

AFECCIONES A LA VEGETACIÓN. -La cubierta vegetal puede verse afectada en la fase de construcción por: los movimientos de tierra, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, la instalación del vallado perimetral, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, afectarán a la vegetación la presencia de infraestructuras. Por último, en la fase de desmantelamiento los vertidos accidentales por el desmontaje de los módulos y la restauración del medio afectarán a la vegetación (éste en sentido POSITIVO).

Fase de obras:

Durante la fase de obras se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación.

Los impactos directos sobre la vegetación vendrán derivados de la necesidad de desbroces y despejes de la cubierta vegetal y excavaciones previstas en el movimiento de tierras para la nivelación y explanación del terreno para la instalación de la planta fotovoltaica, así como por la apertura y adecuación de caminos de accesos servicios. Las labores de desbroce se consideran efectos puntuales o parciales, en función de la superficie afectada, así como temporales y reversibles, pues se ajustarán en detalle los límites de la implantación evitando la ocupación de zonas con vegetación natural.

Las parcelas de implantación del parque se corresponden con terrenos de cultivo de secano, interrumpidas por pequeños cerros y algunas lomas de vegetación natural de escasa entidad. No existen especies arbóreas en las parcelas de implantación, aunque sí hay bosque de ribera en las proximidades de los cursos fluviales. La vegetación natural afectada es de tipo arvense y ruderal fundamentalmente de bordes de caminos y campos agrícolas. Se trata de vegetación de poco valor ecológico y además con alta representatividad en el entorno. No existen especies de flora protegida en la zona de estudio. Apenas se afectará la vegetación natural de la poligonal de implantación realizándose la ocupación del parque fundamentalmente sobre parcelas agrícolas (<2% de vegetación natural sobre 23 ha totales).

Figura 54. Detalle implantación PFV SABIÑANIGO III sobre cultivos de cereal, y vías de comunicación





Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

En lo que respecta a la línea eléctrica de evacuación, solamente se afectará la superficie para instalar los apoyos previstos realizándose el acceso a través de caminos existentes en la medida de lo posible. La parte soterrada discurrirá siempre paralela a viales y caminos rurales existentes.

Según el proyecto de ejecución, las labores de limpieza y desbroce de la cubierta vegetal con medios mecánicos, con un espesor de 25 a 35 cm, representan unos 3.182,83 m^3. Y según el inventario ambiental realizado, la cobertura de vegetación natural de la zona de estudio está compuesta por las siguientes unidades de vegetación: combinación de cultivos con vegetación, cultivo herbáceo, matorral, pastizal y pequeños bosquetes de frondosas de ribera en un área de 1 km entorno a la zona de actuación.

En base a los citados datos, se identifican y valoran, a continuación, las afecciones previstas sobre la vegetación natural por la implantación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación:

Tabla 32. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce

PLANTA FOTOVOLTAICA*			
DESCRIPCIÓN	**Afección desbroce (ha)**	**Sup. disponible (ha) 1 km**	**Afección total (%)**
Cultivo herbáceo	0,97	1.017,83	0,09%
Suelo desnudo	-	291,15	-
Cultivos con vegetación	-	126,99	-
Bosque de frondosas	0,1	92,52	0,10%
Pastizal o herbazal	-	47,52	-
Roquedo	-	19,51	-
Combinación de cultivos	-	19,33	-
Matorral	-	10,01	-
TOTAL	**0,98 ha**	**2.037,32 ha**	**0,19%**

*Incluye accesos, vallado, canalizaciones, paneles, SET y CT

LINEA DE EVACUACION. TRAMO SOTERRADO*			
DESCRIPCIÓN	**Afección desbroce (ha)**	**Sup. disponible (ha) 1 km**	**Afección total (%)**
Cultivo herbáceo	0,1	1.017,83	0,009 %
Suelo desnudo	1,26	291,15	0,43 %
Cultivos con vegetación	0,06	126,99	0,047 %
Bosque de frondosas	-	92,52	-
Pastizal o herbazal	0,08	47,52	0,16 %
Roquedo	-	19,51	-
Combinación de cultivos	-	19,33	-
Matorral	-	10,01	-
TOTAL	**1,50 ha**	**2.037,32 ha**	**0,65 %**

* Incluye apertura de zanjas y canalizaciones (4 metros ancho x 3.750 ml)

LINEA DE EVACUACION. TRAMO AÉREO*			
DESCRIPCIÓN	**Afección desbroce (ha)**	**Sup. disponible (ha) 1 km**	**Afección total (%)**
Cultivo herbáceo	0,7	1.017,83	0,06 %
Suelo desnudo	0,08	291,15	0,027 %
Cultivos con vegetación	-	126,99	
Bosque de frondosas	-	92,52	
Pastizal o herbazal	-	47,52	
Roquedo	-	19,51	
Combinación de cultivos	-	19,33	
Matorral	-	10,01	
TOTAL	**0, 78 ha**	**2.037,32 ha**	**0,087 %**

* Incluye instalación de apoyos y viales de acceso (9 apoyos)

De forma resumida, las afecciones directas sobre la vegetación natural son las siguientes:

Infraestructura	Dimensiones	Sup. Veg natural afectada	% afección sobre entorno 1 km
PFV	14,96 ha	0,98 ha	0,19 %
LSMT	3,28 km	1,50 ha	0,65 %
LAMT	1,97 km (9 apoyos)	0,78 ha	0,087%
TOTAL		**3,26 ha**	**0,927 %**

Por otra parte, la vegetación natural próxima a la zona de implantación de la planta solar y la línea eléctrica se verá afectada indirectamente durante la fase de obras, por la emisión de partículas de polvo originadas por los movimientos de tierras y el paso de la maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por la deposición de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

Por todo lo anterior, se considera que las acciones de desbroce y despeje de la cubierta vegetal representan un impacto COMPATIBLE por el tipo de vegetación al que se puede afectar; Asimismo, el acopio de materiales y maquinaria, los posibles vertidos accidentales y el incremento de tráfico rodado, suponen un impacto COMPATIBLE con la adopción de las medidas preventivas necesarias.

Fase de funcionamiento:

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras la conclusión de las obras, los impactos sobre la vegetación se limitan al mantenimiento de las infraestructuras (caminos internos y caminos de accesos a los apoyos). La cobertura vegetal eliminada para soterrar las canalizaciones subterráneas será compensada por la revegetación natural que se prevé experimenten las superficies afectadas, una vez restituida las capas de tierra vegetal. Las zonas de no implantación dentro del parque se mantendrán con vegetación natural.

El peligro de generación de incendios derivado de la propia instalación o indirectamente por la facilidad de acceso que proporcionan, supone un factor de riesgo para la vegetación, aunque en este caso no existen espacios de interés forestal ni masas arboladas.

El proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las zanjas y canalizaciones subterráneas, lo que sin duda conlleva la recolonización de estas superficies dada su naturaleza herbáceo-arbustiva y su relativamente alta capacidad de recuperación. Además, se prevé un estudio de revegetación, por lo que, ante todo ello, se considera que el impacto general sobre esta formación es temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período la vida del parque-largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las máquinas como está previsto- reversible de modo natural, afectando a comunidades de alta representatividad.

Por lo tanto, en función de estos aspectos se considera que el impacto es COMPATIBLE en la fase de funcionamiento o explotación.

Fase de desmantelamiento:

El principal impacto en esta fase sobre la cubierta vegetal natural, se deriva del tránsito de maquinaria y vehículos utilizados para el desmontaje de las infraestructuras que podría ocasionar una degradación de la vegetación circundante por un aumento de partículas de polvo. Sin embargo, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera COMPATIBLE.

RIESGO DE INCENDIO:

Como ya se ha indicado, no existe apenas cobertura vegetal ni vegetación arbustiva o arbórea susceptible de ser incendiada en el área de implantación de las plantas solares. Señalar que el único caso de posibilidad de incendio sería debido a un accidente y existirá en el Plan de Seguridad y Prevención de la obra, un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio. Por tanto, al tener tan escasa probabilidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente se considera finalmente un impacto NO SIGNIFICATIVO.

6.4.2. FAUNA

AFECCIONES SOBRE LA FAUNA EN GENERAL. - Los movimientos de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de

caminos, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales, la generación de residuos y los posibles incendios, en caso de producirse, reducen la superficie disponible para la fauna como zona de campeo, alimentación y nidificación. En la fase de explotación, afectarán a la fauna, la presencia de infraestructuras y su mantenimiento, el vallado perimetral de cerramiento y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento, la restauración del medio incidirá positivamente sobre la fauna al desmantelar las infraestructuras instaladas.

Fase de obra:

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica, como se ha visto, la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas afectados. Por lo tanto, la acción de eliminar la cobertura vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente.

En esta fase hay que considerar asimismo, molestias por los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, riesgo de atropellos, incremento del nivel sonoro y aumento de presencia humana que pueden ser relevantes durante la época de reproducción de determinas especies más sensibles; aunque conviene destacar que estas afecciones, se limitan al periodo de obras (6 meses aprox) y dada la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y la baja afección directa sobre la vegetación natural, se puede considerar un impacto COMPATIBLE en la fase de obras.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, previsiblemente inducirán una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés. Dadas las dimensiones del parque (23,01 ha), se prevé que la infraestructura fotovoltaica provoque un efecto barrera si no se toman las medidas de permeabilidad adecuadas. La fragmentación del hábitat es un cambio que puede afectar la evolución y biología de la conservación de los ecosistemas. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Además, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especialmente por la presencia de otras infraestructuras similares en sus alrededores, aunque posiblemente, la proximidad del polígono logístico y otras infraestructuras auxiliares haya desplazado la fauna hacia el sur de la poligonal, donde existen zonas esteparias con mayor grado de naturalidad. Ya se ha comentado que el área de estudio se caracteriza por su elevada antropización. La vegetación natural se encuentra altamente degradada y el uso del suelo es mayoritariamente agrícola con diversas infraestructuras existentes y proyectadas (autovías, plantas fotovoltaicas, líneas eléctricas, etc.).

El área objeto de estudio tiene una alta representatividad de comunidades de reptiles, mamíferos y aves, estas últimas, de tipo esteparias fundamentalmente.

La zona de implantación presenta un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local representada por especies comunes y ampliamente distribuidas y acostumbradas a hábitats antropizados. En ese sentido, el vallado perimetral cumplirá con las condiciones de permeabilidad a mesomamíferos, por lo que se trata de un cerramiento compatible con la actividad cinegética que permitirá la permeabilidad territorial.

Por todo ello, el impacto sobre la fauna general en fase de explotación se considera COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del parque fotovoltaico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto baja, resultando un impacto global para estas acciones de COMPATIBLE.

AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA.- Los principales impactos derivados de la implantación de las plantas fotovoltaicas sobre la avifauna son la generación de molestias y desplazamientos en fase de construcción y la alteración del hábitat por la presencia de las infraestructuras en fase de explotación; Teniendo en cuenta que las molestias ocasionadas en la fase de obras son de tipo localizado, reversible y recuperable, la valoración del impacto es COMPATIBLE; sin embargo, el efecto de la presencia de las infraestructuras del parque en la fase de funcionamiento, representa un impacto negativo, permanente, sinérgico e irrecuperable por lo que la valoración realizada arroja un efecto MODERADO sobre la avifauna de mayor interés conservacionista.

Fase de obras:

Para la valoración de los potenciales impactos sobre la avifauna, se ha tenido en cuenta el Estudio de Avifauna que está realizando el equipo especialista de ARGUSTEC durante el ciclo anual 2020-2021 en toda la zona de implantación de las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras, así como las especies que se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Para valorar la afección del parque sobre la avifauna presente en la zona de estudio, se pueden analizar los siguientes aspectos:

- La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún espacio natural protegido, ni PORN; los elementos de la RED NATURA (ZEC Y ZEPAS) más próximas se sitúan a más de 3 km de las infraestructuras previstas.
- La diversidad de la avifauna es alta (más de 50 especies de aves diferentes)
- La zona de estudio es lugar de alimentación, reproducción, campeo y descanso de especies rapaces como el quebrantahuesos, alimoche, buitre leonado, milano negro, milano real, cernícalo vulgar, etc.
- Asimismo, se trata de un hábitat muy frecuentado por especies de campos de cultivo como perdiz nival, pardilla y chova piquirroja.

El impacto más relevante en la fase de funcionamiento tendrá lugar por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso de las especies presentes en el entorno debido a la transformación de los usos del suelo pasando de un sistema agrario de secano a un suelo industrial. Se trata de especies que necesitan espacios abiertos y sin obstáculos para identificar

posibles depredadores, por lo que pueden que abandonen de forma permanente la zona implantada con los seguidores solares que, además, limita su visión.

Finalmente, cabe señalar que las afecciones sobre las especies rapaces debido a riesgos de colisión y electrocución con la línea eléctrica, disminuyen debido a su disposición aero-subterránea siendo el tramo aéreo de tan solo 1,97 km. El vallado también podría suponer un riesgo de accidentes por colisión, por lo que será señalizado y permeable para garantizar la libre circulación de la fauna silvestre.

En cualquier caso, en los Planes de Vigilancia Ambiental de las plantas solares, se deberá llevar a cabo un estudio exhaustivo de forma que se permita identificar, estudiar y valorar la presencia o ausencia de avifauna esteparia en el entorno y en su caso proponer medidas y/o acciones para minimizar posibles afecciones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el riesgo de afección sobre los hábitats de especies de avifauna catalogada supone un impacto MODERADO, aunque se puede minimizar con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Fase de desmantelamiento:

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente a la fauna, al volver a encontrar nuevas condiciones del espacio menos transformado, más parecidas a las originales antes de la realización del proyecto.

OBJETIVOS DEL PLAN DE CONSERVACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS

Como ya se ha descrito en el Inventario Ambiental, el quebrantahuesos, *Gypaetus barbatus*, dispone de una Estrategia de Conservación tanto a nivel estatal como autonómico, lo que ha contribuido al incremento de su población en las últimas décadas. Actualmente, ha colonizado completamente el Pirineo y se ha extendido al extremo oriental de la Cordillera Cantábrica y Montes Vascos. No obstante, sigue presentando importantes problemas de conservación y baja productividad reproductiva. Ello hace que sea preciso aplicar programas de recuperación y conservación.

Las medidas establecidas por el Plan de Recuperación Aragonés son:

- Modificar y señalizar los tendidos eléctricos existentes o nuevos en las áreas críticas disminuyendo muerte por colisión o electrocución.
- Cumplimiento de la legislación que prohíbe el uso de venenos y controlar el uso de otras sustancias tóxicas.
- Erradicar muertes por caza ilegal.
- Protección del hábitat en las áreas críticas de cría.
- Garantizar la disponibilidad de alimento (incentivar ganadería, presencia de ungulados salvajes o alimentación en muladares)
- Organizar la actividad cinegética y en especial la caza del jabalí para evitar la pérdida de puestas en el periodo de reproducción. Control de perros asilvestrados y perros de caza abandonados para eliminar riesgos de mortalidad.

- Desarrollo de líneas de investigación para mejorar la estrategia de conservación de la especie (biología, ciclo reproductor, dispersión, censos…).

En este sentido, el desarrollo de la planta fotovoltaica no tiene afecciones directas negativas sobre los objetivos de conservación de la especie.

RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN POR LA LINEA AÉREA DE EVACUACION

Durante la fase de explotación, los grupos faunísticos afectados serán las aves y los quirópteros por el riesgo de electrocución y colisión contra la línea de evacuación (1,97 km) que se encuentra sometida al 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.

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han demostrado que la interacción de las aves con las infraestructuras eléctricas sitúa, a la electrocución y la colisión en los tendidos, como una de las principales causas de mortalidad no natural, tanto adulta como juvenil, para ciertas especies de aves. La electrocución afecta especialmente a aves de tamaño medio y grande que utilizan los apoyos de las estructuras de distribución de energía como posaderos. Por su parte, los accidentes por colisión afectan a otros grupos que no tienen este tipo de relación con los tendidos, especialmente a las aves migratorias.

En general, las interacciones entre aves y tendidos eléctricos son muchas y se pueden clasificar en función de los comportamientos de las aves y los tipos de infraestructuras. Así, un ave en vuelo puede colisionar contra los cables de un tendido si percibe demasiado tarde este obstáculo. Esto puede causar la muerte del ave, simplemente por el golpe o incluso por electrocución (tocando dos conductores a la vez). Las aves también utilizan las líneas y los apoyos como posaderos. Esto no necesariamente tiene consecuencia alguna para el ave, aunque hay que destacar el caso de la electrocución, que ocurre en postes o apoyos de líneas de distribución cuando el ave establece un cortocircuito, bien entre dos cables o bien entre el mismo apoyo y un conductor. Relacionado con el comportamiento de la posada, es el de nidificación. Igualmente, no tiene por qué tener consecuencias negativas para las aves, incluso podría ser beneficioso, aunque cabe destacar que este último comportamiento puede causar serios problemas para el mantenimiento de la línea.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN. - La electrocución de un ave en un tendido se produce por contacto de ésta con dos conductores o, más a menudo, por contacto con un conductor y derivación a tierra de la corriente a través del poste metálico. La electrocución no es significativa en líneas de tensiones superiores a 66 kv, porque se produce sólo en aquellas en las que la distancia entre conductores y crucetas es pequeña. Es frecuente, sin embargo, en las líneas de tensiones inferiores, especialmente cuando la cadena de aisladores es muy corta o cuando la disposición de los conductores en el apoyo facilita el contacto simultáneo del ave con el poste y el conductor. Su resultado es casi siempre la muerte del ave. Las de mediana y gran envergadura, y particularmente las rapaces, son víctimas propicias, tanto por su tamaño como por su frecuente utilización de los apoyos como posadero.

RIESGO DE COLISIÓN. - El accidente por colisión se produce cuando las aves en vuelo no son capaces de evitar los cables y chocan con ellos. Su causa inmediata puede estar en la dificultad de un ave para evitar el choque contra un cable que no detectó a una distancia mínima que le permitiera una maniobra de elusión exitosa. En la mayoría de los casos, causa su muerte, aunque en algunas ocasiones resultan sólo heridas. La susceptibilidad de las aves a sufrir este tipo de accidentes depende básicamente, de las características corporales de las distintas especies

(envergadura, peso), de sus hábitats gregarios y comportamiento de vuelo, así como de otro tipo de circunstancias, como la reducción de la visibilidad en el entorno de las líneas por causas atmosféricas o el desencadenamiento de reacciones de pánico y huida. Las colisiones se producen en líneas de transporte cuando, en condiciones de escasa visibilidad, las aves remontan el vuelo para evitar los conductores y encuentran el nuevo obstáculo del cable de tierra, de un grosor mucho menor. Entre las especies más afectadas por este tipo de accidentes, se encuentran las típicamente gregarias, como muchas aves esteparias, las de hábitos crepusculares o nocturnos y las que tienen tendencia a formar acumulaciones temporales en lugares de alimentación.

En relación con las especies de aves en el ámbito de estudio, se consideran especialmente vulnerables a la mortalidad por la presencia de la línea eléctrica, las siguientes, por sus estrategias de vuelo: el Águila real (*Aquila chrysaetos*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y el Milano real (*Milvus milvus*). Por todo ello, el impacto se considera MODERADO.

La línea aérea de evacuación de las plantas fotovoltaicas “SABIÑANIGO” de 1,97 km de longitud y 9 apoyos, cumple con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Los detalles técnicos de la línea se encuentran tanto en el proyecto de ejecución como en el ANEXO correspondiente con las características específicas de la LAMT conforme con lo establecido en el RD 1432/2008.

Otro tipo de colisiones en la fase de funcionamiento, pueden estar asociadas a las colisiones contra el vallado perimetral y los paneles fotovoltaicos.

Estos impactos suelen generarse debido a la similitud de los parques solares fotovoltaicos desde el aire, con grandes masas de agua, especialmente para aves acuáticas migratorias, que usarían este tipo de hábitat como zona de alimentación a lo largo de sus áreas de paso. Destacar que en el ámbito de estudio no se tienen datos hasta la fecha, especies acuáticas en grupos numerosos ni hay masas de aguas destacadas limitándose estas a pequeñas balsas de riego.

Por otra parte, existe bibliografía que indica como insectos acuáticos, como la efímera, confunden la superficie negra, lisa y brillante de los paneles solares con la de una laguna o un gran charco de agua. Tras divisar el "falso lago", los insectos se dirigen allí para reproducirse y depositar sus huevos, que, por no hallarse en el medio adecuado, terminan pereciendo. La confusión se produce porque tanto el agua como los paneles reflejan la luz polarizada de forma horizontal y los insectos utilizan las vibraciones de estas ondas lumínicas para detectar agua. Este efecto es poco probable en el área de estudio ante la ausencia de masas de agua y de insectos asociados a las mismas.

Para evitar colisiones contra el vallado perimetral se instalarán elementos que incrementen la visibilidad de este mediante placas de plástico o metálicas distribuidas al tresbolillo a diferente altura.

EFECTOS POSITIVOS

También existen algunos efectos positivos de la instalación sobre la fauna. (*biodiversidad, evaluación y vigilancia ambiental. Sept 2019. ideasmedioambientales*). Las plantas fotovoltaicas actuales ocupan grandes extensiones que normalmente se encuentran dedicados previamente a la agricultura y en los que ahora se dejaran de aplicar plaguicidas y herbicidas.

Por tanto, el impacto ambiental positivo vendrá dado por la reducción drástica en el uso de estos productos perjudiciales para la entomofauna y que eliminan por completo las hierbas adventicias (que sirven de alimento y refugio a estos). Este hecho generara importantes beneficios no solo para estas poblaciones sino en aquellas que se alimentan de estos (aves y micromamiferos principalmente).

Algunas medidas complementarias incluyen la posibilidad de instalar bebederos y comederos para convertirse en interesantes puntos de agua, más o menos permanentes para mamíferos y sobre todo para anfibios con el consiguiente impacto ambiental positivo.

Otro posible impacto beneficioso se encuentra ligado al aumento de pequeños refugios o nidos en soportes de la instalación principalmente para las especies ubiquistas. Esto unido a las condiciones de tranquilidad reinantes en la zona de implantación, permite la existencia de especies como lagomorfos, paseriformes, etc. que podrán servir de alimento a otras (rapaces, mesomamiferos, etc.).

6.5. MEDIO PERCEPTUAL

En el medio perceptual se considera el paisaje. Según la ley de evaluación de impacto ambiental, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.

MODIFICACIÓN DEL PAISAJE. Los impactos sobre el paisaje están determinados por la pérdida de calidad del mismo, debido a un cambio estructural y a la intrusión de elementos artificiales en la fase de construcción y explotación. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

En el Convenio Europeo del Paisaje, existe una recomendación muy interesante sobre estudios de impacto y paisaje; se trata de la Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje (adoptada por el Comité de Ministros el 6 de febrero de 2008, durante la 1017ª reunión de los representantes de los ministros).

Según dicha recomendación, los procedimientos de evaluación de impacto ambiental previstos por la Unión Europea para evaluar las consecuencias de los proyectos de ordenación sobre el medio ambiente son instrumentos enormemente útiles para estudiar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre los lugares y para precisar las medidas proyectadas para evitar o reducir estos efectos, en caso necesario. La experiencia existente muestra la frecuente insuficiencia de las modalidades de análisis y evaluación de la dimensión paisajística, que a menudo es considerada como tema sectorial adscrito a los componentes ambientales (aire, agua, suelo), tratado en muchos casos mediante indicadores cuantitativos. Por tanto, es necesaria una verdadera evaluación cualitativa de los efectos de los proyectos de ordenación sobre el paisaje. Un cambio en el contenido de estos procedimientos resulta indispensable para favorecer una lectura global e integrada de los lugares a través de los diferentes puntos de vista. Es indispensable introducir los objetivos de calidad paisajística (planes de paisaje, planes de ordenación del territorio con contenido paisajístico, etc.) en los estudios de impacto para asegurar proyectos lo más coherentes posible con esos objetivos. Es, en todo caso, indispensable prever intervenciones de atenuación y compensación de los eventuales efectos negativos de los proyectos de transformación sobre los

espacios, desde el punto de vista del paisaje y el medio ambiente (integración de los dos puntos de vista).

La incidencia del proyecto sobre el fenosistema es función de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y también de la amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje puedan ejercer las actuaciones proyectadas.

En los apartados de inventario ambiental se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes unidades paisajísticas: piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares, y artestas glaciares con bosques de coníferas y frondosas, pastos y prados. La vegetación potencial de quercíneas ha sufrido de forma general una notable alteración en virtud de un desarrollo agrario que se ha erigido en motor de la economía de la zona y que ha supuesto una merma en la calidad paisajística de la misma.

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje debido a un cambio en la estructura de este. Todas las obras de instalación traerán consigo una afección directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera COMPATIBLE, aunque requiriendo de un estricto control de obra que garantice una mínima ocupación de espacios, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

En la fase de explotación, la intrusión visual está causada por la introducción de elementos artificiales como es la propia presencia de las infraestructuras, de gran extensión superficial, y además en este caso, se considera un número de observadores relativamente alto por la presencia de numerosas vías de comunicación.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de placas fotovoltaicas, especialmente en una zona donde por las condiciones topográficas del terreno van a ser muy visibles.
- La línea de evacuación será en parte soterrada y el tramo aéreo paralelo a otras líneas existentes.
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador. La visión del parque será neta a menos de 3 km de distancia, desde donde se distingue claramente el tamaño y forma de las placas siempre y cuando no existan pantallas visuales naturales. El parque se localiza en una planicie con gran accesibilidad visual desde el entorno.
- El número de observadores es muy bajo ya que la planta está encajonada en el valle.

La pérdida de calidad se produce por la apertura/mejora de accesos, preparación del terreno, zanjas. Los factores elegidos para caracterizar y valorar el impacto son las superficies alteradas y la calidad del paisaje de la unidad donde se encuentran ubicadas.

Las superficies alteradas por la obra corresponden a las zonas de ubicación de los acopios, maquinaria y de los accesos. Según la valoración realizada en la descripción del medio, la calidad del paisaje es baja ya que la principal unidad afectada es la de tierras de labor en un área altamente antropizada.

Valorando los aspectos señalados en los párrafos anteriores, el impacto por pérdida de calidad se considera bajo.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales visibles en el paisaje, especialmente si no existían con anterioridad. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, a las que se añaden los movimientos de maquinaria, etc. Las canalizaciones subterráneas tienen una percepción visual menor, ya que únicamente son visibles en los momentos en las que se instalan.

Debe matizarse que la zona presenta ya algunos elementos antrópicos como numerosas líneas eléctricas, caminos de servidumbre, instalaciones agropecuarias, infraestructuras eléctricas. Todo ello conlleva una disminución de la magnitud del impacto.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- La extensión del parque es alta.
- La cuenca visual es grande.
- La frecuentación de observadores es baja.
- Ya existen numerosos elementos artificiales.
- La fragilidad del paisaje es alta.
- La calidad del paisaje es baja-media.

Por todo ello, se puede caracterizar el impacto sobre este elemento como MODERADO ya que se trata de un efecto residual que difícilmente va a poder ser mitigado con la aplicación de medidas correctoras.

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Consideraremos la salud ambiental y calidad de vida de la población, la creación de empleo y la competitividad en energía renovables.

AFECCIONES A LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA - Las acciones del proyecto que pueden afectar a la población se darán fundamentalmente en la fase de construcción: el incremento del tráfico rodado, la generación de residuos y el incremento de la mano de obra en sentido positivo. En la fase de explotación, el incremento de la mano de obra. Por último, en la fase de desmantelamiento afectará la generación de residuos y la restauración del medio que afectará POSITIVAMENTE.

Durante las obras, las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia del incremento del tráfico rodado por la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos y ruidos, etc. En el entorno no existen núcleos de población residencial situados a menos de1 km del parque previsto.

En todo caso, se trata de afecciones temporales que terminarán a la vez que las obras.

Las labores de construcción del Parque se llevan a cabo sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producen unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios.

En este sentido, resultan necesarias medidas compensatorias de indemnización a los propietarios, ya contempladas por el promotor, siendo de este modo el efecto remanente COMPATIBLE.

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere labores de excavación para la adecuación de caminos, la excavación de zanjas, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada de ser necesario, con martillo perforador (pica), por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

Por lo tanto, se puede concluir que las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas al sosiego público es COMPATIBLE.

CREACIÓN DE EMPLEO. - La implantación de la energía fotovoltaica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El proyecto implicará la creación de varios puestos de trabajo tanto durante la fase de obras como en la fase de funcionamiento con una serie de efectos positivos sobre la zona desde el punto de vista socioeconómico. Durante la fase de funcionamiento del parque se crearán unos 2-3 puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento de las instalaciones. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de las placas fotovoltaicas, instalación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de forma indirecta como son consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

Por otra parte, el funcionamiento del parque lleva aparejados una serie de importantes pagos tanto a los propietarios de los terrenos, ya sean públicos o privados, como a los municipios implicados.

ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO. -En la actualidad se observa una mejoría generalizada en la valoración de la población respecto a la energía fotovoltaica. La sociedad actual parece más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques fotovoltaicos en su territorio debido fundamentalmente a la opinión de que la energía producida proviene de fuentes energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado, el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como estipula la legislación vigente y en aras de garantizar el proceso de participación social, será sometido al trámite de información pública para que cualquier agente o persona interesada pueda consultar el proyecto y aportar sus alegaciones si lo considera oportuno.

COMPETITIVIDAD ENERGÍAS RENOVABLES / AHORRO DE COMBUSTIBLES FÓSILES. Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. Los proyectos de parques fotovoltaicos contribuyen a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.

- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.

- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

COMPATIBILIDAD CON USO RECREATIVO. -Finalmente se considera que la presencia de las infraestructuras asociadas a la planta fotovoltaica no afecta el uso recreativo de las áreas colindantes, por otro lado, muy poco frecuentadas.

6.7. PATRIMONIO CULTURAL

Consideraremos las afecciones al patrimonio arqueológico, vías pecuarias y montes de utilidad pública.

6.7.1. PATRIMONIO

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS. -Pueden afectar al patrimonio, en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y el acopio de material y maquinaria.

En la selección del emplazamiento de los paneles y trazado de zanjas, viales, etc. se han tenido en consideración los resultados de las prospecciones arqueológicas llevadas a cabo para el proyecto de las plantas solares fotovoltaicas “SABIÑANIGO”.

Como ya se ha mencionado en el Apartado correspondiente a la caracterización del medio, NO se localizan cerca del área de implantación ningún yacimiento inventariado. Se adjunta el estudio de arqueología completo en el correspondiente ANEXO.

No obstante, si el organismo competente lo considera necesario se establecerá un control arqueológico en la fase de obras para proteger los elementos conocidos próximos y los que pudieran surgir. En cualquier caso, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos de interés, deberá comunicarse a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento del material recuperado, según se señala en la Ley del Patrimonio Cultural de Aragón.

Es por esto por lo que se valora el efecto como COMPATIBLE, siempre y cuando se garanticen las medidas de protección y control establecidas por el equipo especialista. No obstante, el Servicio de Protección del Patrimonio será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio.

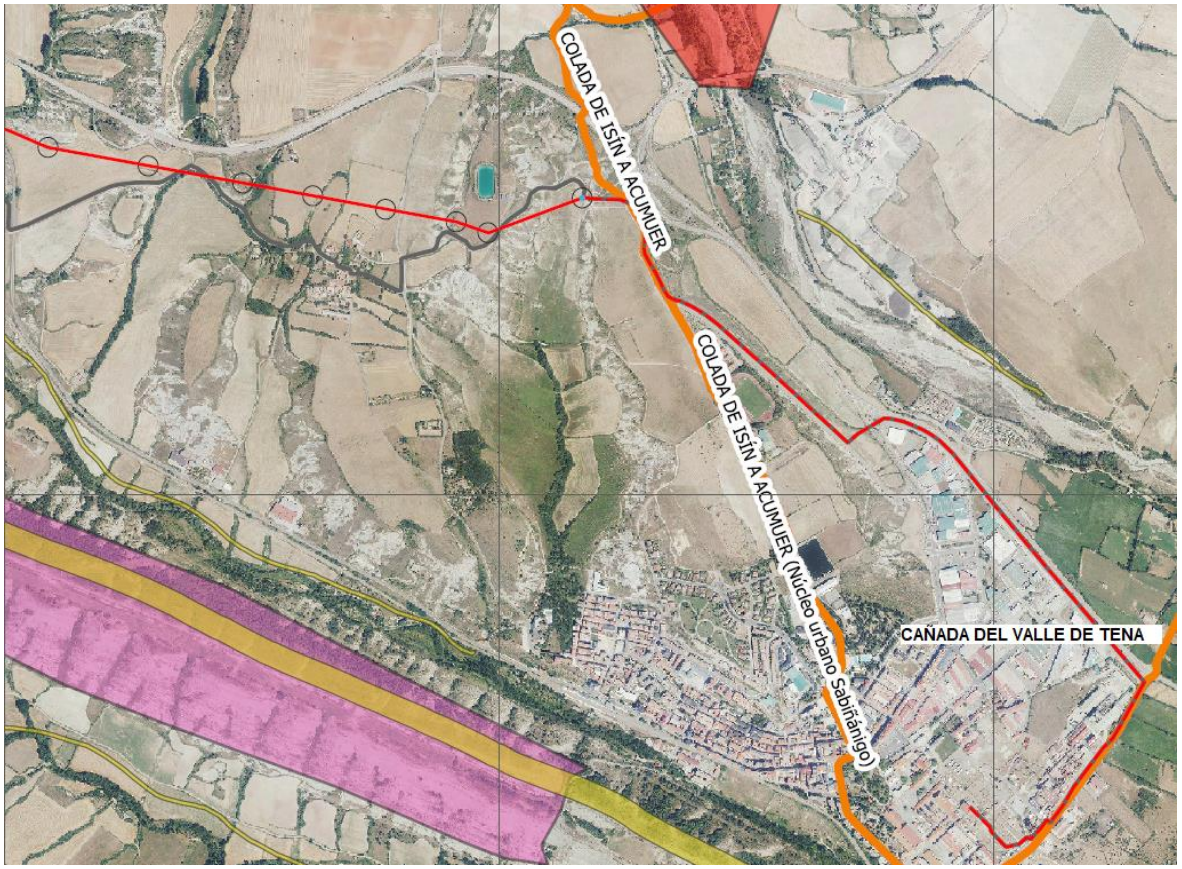
6.7.2. VIAS PECUARIAS

Las parcelas de implantación de la planta fotovoltaica no afectan al dominio público pecuario; sin embargo, la línea eléctrica de evacuación afectará de forma soterrada dos vías pecuarias de la zona según el visor consultado INAVIAS: Cañada del Valle de Tena y Colada de Isín a Acumuer.

En todo caso, se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias existentes en el entorno y se tramitará de forma previa al inicio de las obras, el correspondiente expediente de concesión de ocupación temporal de terrenos por ocupación del tramo soterrado de la línea de evacuación. En caso de utilizar u ocupar temporalmente las vías pecuarias por el tránsito de vehículos y maquinaria para acceder a las plantas o sus infraestructuras de evacuación, se solicitará la autorización de compatibilidad de usos en dominio público pecuario.

Por todo ello, se considera un impacto COMPATIBLE sobre el dominio público pecuario.

Figura 55. Afección a vías pecuarias



Fuente: Elaboración propia

6.7.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos recogidos en el inventario ambiental, el desarrollo del proyecto no afectará al dominio público forestal.

6.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

En los espacios protegidos consideramos las afecciones a Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA (LIC/ZEC, ZEPA) y hábitats de interés comunitario.

El proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, ni queda incluido en el ámbito de aplicación de ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

Tampoco se encuentra dentro del ámbito de Zonas de Especial Conservación (ZEC) o Lugares de Importancia Comunitaria (LIC). Los más próximos a la ubicación del proyecto son el LIC" Sierra de San Juan de la Peña y Peña Oroel", situado a unos 3 km al sur y LIC Telera-Acumuer al norte de la línea eléctrica.

El ámbito del proyecto no afecta a ninguna Zona Especial de protección para las Aves (ZEPA). La más cercana es la denominada "Sierra de San Juan de la Peña y Peña Oroel", situada a una distancia de unos 3 km al sur.

AFECCION SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El hábitat de interés comunitario inventariado en la zona de actuación es el HIC 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix eleagnos* siendo el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado clasificado como medio.

La planta fotovoltaica se ubicará sobre suelo agrícola fundamentalmente, sin afectar ningún tipo de vegetación clasificada como HIC asociado a los cursos fluviales. La única vegetación natural existente en la parcela es de tipo ruderal y arvense y matorral bajo de genista, boj y tomillo.

Por su parte, el trazado de la línea eléctrica de evacuación no afectará este tipo de hábitat ya que se prevé instalar todos los apoyos sobre terrenos agrícolas, caminos existentes o superficies sin vegetación natural. La parte soterrada siempre irá paralela a los caminos existentes sin afección directa sobre los HIC.

No obstante, y con objeto de minimizar la afección a la vegetación natural, se configurará con especial detalle, el diseño final de la planta y el trazado aéreo definitivo de la línea de evacuación, realizando previamente un estudio de detalle de las comunidades vegetales afectadas para determinar la presencia y extensión del hábitat de interés comunitario en las zonas naturales que se podrán ver afectadas.

Se respetará el relieve natural existente como son los cerros de pequeño tamaño existentes y se mantendrán en la medida de lo posible las superficies naturales en el interior del perímetro de la planta evitando su afección tanto en el periodo de obras como posteriormente por la ocupación definitiva de los terrenos o por los tratamientos y control de crecimiento de la vegetación bajo los paneles solares.

Previo al inicio de los trabajos, se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando los límites perfectamente definidos, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre zonas de vegetación, estableciendo una zona de protección. Las zonas de acopios de materiales y

parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

Se incluirá específicamente en el plan de restauración del PVA, la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto, planteando si fuera necesario, la compensación de superficies afectadas con vegetación natural inventariada como HIC.

Por todo ello, se considera un impacto sobre los hábitats de interés comunitario COMPATIBLE en fase de construcción, por lo que será necesario establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y complementarias para disminuir las posibles afecciones.

En fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre la vegetación natural ni hábitats del entorno.

En la fase de desmantelamiento, el tránsito de maquinaria y vehículos se realizará por los caminos y viales ya existentes y el Plan de Restauración Ambiental prevé compensar las superficies de vegetación natural finalmente afectadas, favoreciendo la revegetación natural, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez establecidos los criterios de caracterización de impactos y la metodología empleada para su valoración, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos y que han sido enunciados y descritos en el apartado anterior.

- MATRIZ DE VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS -

Como puede apreciarse en las matrices de impactos precedentes, el proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

Tabla 33. Matriz valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Incremento tráfico rodado	C	C			C			C	C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C			C			C	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	M	C	C			C	C	C
Acopio materiales y maquinaria				C				C		C
Vertidos accidentales						C	C	C	C	C
Generación de residuos									C	C
Riego de incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		C		M				C	M	M
Mantenimiento infraestructuras					C	C	C	C	C	C
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C			C			C	C	C
Comercialización energía renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	C	C	C					C		C
Generación de residuos						C	C			
Vertidos accidentales				C		C	C			
Restauración del medio	+		+	+	+			+	+	+

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

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	C		C				C	C
Incremento tráfico rodado			C	C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C		C				C	C
Apertura y adecuación accesos	C		C				C	C
Acopio materiales y maquinaria	C		C				C	C
Vertidos accidentales			C					
Generación de residuos				C				
Riego de incendios	C		C					
Incremento mano de obra				+	+			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	M		C					C
Mantenimiento infraestructuras			C		+			
Aumento trasiego personas y vehículos			C					
Comercialización energía renovable						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				C				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+		+	+	+			

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento y desmantelamiento.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el principio de jerarquía de la mitigación y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar, la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar, minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan visto afectados.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el apartado de Inventario Ambiental.

Se distinguen tres tipos de medidas:

Medidas preventivas: Dirigidas a labores en la fase de ejecución, funcionamiento y desmantelamiento. Se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo, serán de aplicación durante la fase de ejecución del proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.

Medidas correctoras: Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.

Medidas compensatorias ordinarias: “Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio.

En el presente apartado se va a hacer referencia tanto a las medidas preventivas generales como a las preventivas y correctoras especificas diseñadas por tipo de factor del medio implicado, tanto durante la fase de ejecución como de funcionamiento y desmantelamiento.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

Tanto durante la realización de las obras como en los tres años posteriores a la conclusión de las mismas (ampliable hasta cinco años según la resolución de la DIA) se nombrará a un Técnico Responsable de la Dirección Ambiental de Obra que será el responsable del PVA en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento del proyecto y actuará como interlocutor con el director de obra.

7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se realizará la planificación de un calendario para las actuaciones que se prevén ejecutar tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento. Se diseñará un cronograma de los trabajos con objeto de realizar una programación de las actuaciones que permita evitar o, en su caso, minimizar los potenciales impactos ambientales. El cronograma estará elaborado teniendo en cuenta la duración total de las obras y desglosado por actividades según las diferentes actuaciones propuestas.

Para la programación de las actuaciones será necesario considerar las siguientes premisas:

En relación con la gestión del suelo vegetal: No se efectuarán desbroces de la vegetación natural durante los periodos de reproducción, nidificación, cría de las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación. Un técnico especializado determinará y supervisará las zonas a desbrozar, bajo la premisa de que se debe minimizar, en lo posible, dicha superficie.

Tras la ejecución de los desbroces que fueran pertinentes, los suelos del área a ocupar se retirarán de forma selectiva, retirando primero la tierra vegetal, reservando en acopios y, en su caso, tratando adecuadamente para su posterior utilización en la restauración de los terrenos alterados. Posteriormente, se realizará la apertura de las zanjas, o movimientos de tierra que fueran necesarios según proyecto. Los acopios de tierra vegetal se deberán mantener hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

Es preciso considerar que tras el extendido de tierra vegetal debe transcurrir el menor tiempo posible para iniciar las actuaciones de revegetación que se contemplen asociadas al proyecto. El objeto de reducir este plazo es minimizar el tiempo de exposición del terreno a la posible erosión por viento o agua, lo que provocaría el deterioro o incluso la pérdida de la tierra vegetal.

En relación con las posibles molestias a la fauna: Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o camadas de especies protegidas en el ámbito de actuación. En caso de detectar su presencia se avisará a los organismos competentes de la Administración para acometer las actuaciones que estimen pertinentes para su conservación.

Con objeto de minimizar las molestias por ruido, tránsito de personas, etc. a las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación, las actuaciones que impliquen maquinaria o movimiento de tierra se programaran para evitar los periodos de nidificación, reproducción y cría de las citadas especies esteparias.

En la medida de lo posible, determinación del horario de obra, compatible con los biorritmos faunísticos (reducir molestias por ruido y contaminación lumínica).

7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES

La primera actuación a realizar para una correcta ejecución de la obra será una detallada localización de la misma. Para ello, en primer lugar, se procederá a localizar los vértices de las obras minimizando, en lo posible, las superficies de ocupación y, a localizar los enclaves que requieran medidas protectoras (formaciones vegetales de interés, límites de cauces, etc.), enlazando con la red altimétrica dispuesta en la zona.

Durante la fase de funcionamiento, el acceso a los edificios e instalaciones estará debidamente señalizado y el paso quedará restringido al personal de mantenimiento y a los trabajadores.

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA

Antes del inicio de las obras se deberá señalizar la zona por donde se permite el tránsito de la maquinaria y de los operarios, mediante estaquillas y cintas plásticas. Esta medida se ejecutará al tiempo que el replanteo. Se procurará que la zona de paso coincida con caminos existentes en la actualidad. Los vehículos y la maquinaria bajo ningún concepto pueden salirse de la zona establecida para ella. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés, en las zonas con suelos frágiles frente a la erosión y en las zonas encharcadas.

Deberá estar señalizado el parque de maquinaria y los caminos de acceso a la obra, así como las superficies destinadas a cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo.

En caso de existir rodales de vegetación, hábitats o arbustivos que sea preciso proteger, se realizará un jalonamiento perimetral de los mismos. Se prohíbe acopiar material en el interior de estos jalonamientos de la vegetación.

Para que estas recomendaciones se cumplan la señalización ha de ser visible y comprensible por parte de los operarios, a los que se les debe informar previamente de los condicionantes que estos indicadores suponen.

Tras la finalización de las obras la señalización empleada para el jalonamiento será retirada.

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

La tierra que se extraiga durante las excavaciones, apertura de zanjas, etc. debe colocarse en zonas cercanas a la obra para tener rápido acceso a ella en caso de necesitarse, debiéndose ubicar en zonas llanas, alejadas lo máximo posible de los cauces fluviales y nunca sobre vegetación natural.

Los excedentes de tierra se reutilizarán siempre que sea posible, en la misma obra. Como último recurso serán transportados a zonas de préstamo, si fuera pertinente a otras obras cercanas o finalmente, a vertedero autorizado.

Los materiales para las obras deben almacenarse en la medida de lo posible bajo cubierta, en zonas llanas y lejos de cursos fluviales. Preferiblemente se emplearán zonas áreas agrícolas o degradadas sin cobertura vegetal.

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

EL contratista que ejecute la obra contará con un Plan de Gestión de Residuos, en el que se defina el modo y lugares de acopio de los residuos hasta su retirada por gestor autorizado, contando por tanto para ello con una empresa especializada y cualificada.

Este Plan de Gestión de Residuos, tanto sólidos como líquidos, contemplará además de lo establecido en las respectivas legislaciones, nacional y autonómica, los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores: Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite.

- Segregación de residuos generados en obra según su tipología legal.
- Destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, ya sea mediante acuerdo con empresa autorizada o traslado de residuos a vertederos autorizados, conservando resguardos de recogida o entrega.
- Precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales. Acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de las zonas impermeabilizadas. Se deberán especificar las medidas de retirada de residuos o vertidos, todo ello bajo la premisa de que en caso de vertidos accidentales se procederá a la recogida inmediata del vertido. Los suelos contaminados por vertidos accidentales serán retirados y gestionados de conformidad con la normativa de aplicación.
- La limpieza de maquinaria, repostaje y cambios de aceites se realizará, únicamente, en zonas habilitadas a tal efecto, debidamente impermeabilizadas.
- Se considera necesario crear un punto para la limpieza de las cubas de las hormigoneras, en un lugar accesible, impermeabilizado y que no afecte a los ecosistemas del entorno.
- Se creará en la obra un "punto limpio" que permita la correcta segregación de residuos y su almacenamiento, donde se disponga de contenedores, cubas y bidones adecuados para el almacenaje de residuos, respetando lo dispuesto en la normativa de aplicación. Al cese de la obra el punto limpio será desmantelado.
- Se especificará que una vez terminadas las obras se procederá a la limpieza general de la zona, considerando por tanto todas las zonas de actuación del proyecto.
- Se instalará una fosa séptica o baños químicos para los vertidos de aguas residuales asimilables a domésticas.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO

Se proponen las siguientes medidas preventivas y/o correctoras sobre los factores del medio analizados en el Inventario Ambiental.

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Las medidas atienden a la localización adecuada de las instalaciones auxiliares y minimización de las necesidades de superficie, a la adecuada gestión de los residuos evitando su afección a los suelos durante su uso y a la restauración de estos y revegetación para la recuperación al finalizar el uso.

- Se permitirá la retirada de una capa máxima de 30 cm de tierra vegetal. El espesor de la capa de tierra vegetal a retirar podría ser mayor a juicio del Director Ambiental de Obra. La tierra vegetal será conservada para su posterior utilización. El acopio de la tierra vegetal se realizará en montículos o cordones sin sobrepasar una altura máxima de 2 m y deberán mantenerse hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

- En caso de que fuera necesario, según las condiciones meteorológicas, se regarán los acopios de tierra según su composición. En caso de que el periodo de inutilización de los acopios sea superior a seis meses o en caso de que el DAO lo considere oportuno y según su criterio, se realizarán labores de mantenimiento de los acopios (abonado, riego).

- El material extraído en las zanjas preferentemente será reutilizado durante su relleno y cierre, con objeto de evitar el volumen de tierra excedente

- En caso de producirse excedente de tierras, se colocará en forma de cordón perimetral, sin obstruir los drenajes funcionales, en las zonas más próximas al vallado. Estos acopios se sembrarán de gramíneas y leguminosas y se plantarán arbustivas de manera que queden integradas como parte de la franja vegetal externa como apantallamiento paisajístico y visual.

- El extendido de la tierra vegetal se realizará considerando los espesores que se refieran en los correspondientes proyectos constructivos.

- En aquellas zonas en las que se detecte que se ha producido una compactación del suelo motivada por la ejecución del proyecto se procederá a realizar su descompactación mediante subsolado o arado en contra de pendiente.

- Se intentará adaptar el parque al relieve original. Se evitarán nivelaciones o movimientos de tierra que cambien significativamente la geomorfología.

- Se excluirán los elementos del parque que causan impactos al patrimonio geológico. Se señalizarán con balizas de los ámbitos geológicos con valor patrimonial y exclusión de la zona afectada por el proyecto.

- Se realizará una selección de modelos de paneles que se instalen mediante hincado excluyendo modelos que requieran construcción de cimentación. Se evitará el hormigonado en anclaje si no es necesario.

- Se elegirán componentes para el parque que no incorporen sustancias peligrosas, persistentes o bioacumulables.

- En aras de una economía circular, se priorizarán modelos de paneles y demás elementos del parque por su mayor aptitud para ser reutilizados, o en su defecto reciclados, tras el fin de su vida útil.

- Asimismo, se fomentará la utilización de tecnologías de paneles con elevada ratio producción/ ocupación de suelo.

- No se permitirá ubicar elementos del parque en:

    - Superficies cubiertas de vegetación natural protectora del suelo.

    - Zonas que originalmente ya presentan problemas erosivos patentes (cárcavas o barrancos)

    - Zonas con riesgo de derrumbes o deslizamientos (movimientos en masa).

    - Bordes de cauces o Zonas de vaguada.

- Se excluirá la instalación de paneles en superficies rocosas donde no se pueda realizar la hinca.

- Se deberá guardar una distancia de seguridad de los paneles de posiciones aguas arriba y próximas a zonas donde se produzcan aumentos importantes de la pendiente.

- No se deben pavimentar/ asfaltar caminos interiores ni accesos a la planta, salvo rampas en pendiente con riesgo de erosión. Los caminos se acondicionarán con firme natural mejorado.

- Se definirá la movilidad interna de líneas de movimiento de vehículos en el interior del parque excluyendo trazados a lo largo de vaguadas, salvo cruces imprescindibles.

- Se priorizarán los viales y accesos existentes y se minimizarán los movimientos de tierras por apertura de nuevos caminos.

- Se dotará a la red viaria de estructuras de drenaje transversal y longitudinal dimensionadas para los caudales máximos esperables.

- Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria, superficies auxiliares y acopios potencialmente contaminantes, y se dotarán de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos (también protege el factor agua).

- Se prohibirá el mantenimiento de maquinaria in situ. Se definirán protocolos de mantenimiento y operación de la maquinaria para prevenir derrames. Así como ante posibles derrames o vertidos accidentales (también protege el factor agua).

- Tras la construcción, se realizará la restauración fisiográfica (perfiles similares a los naturales), edáfica y vegetal (con definición de una cubierta vegetal objetivo para el suelo del parque: un pastizal o matorral bajo propio de la serie de vegetación del territorio) de las superficies temporalmente alteradas, accesos temporales, desmontes, terraplenes y superficies auxiliares tras las obras, de manera diligente y progresiva según finalización.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- No se permitirá la circulación fuera de los caminos definidos.

- En el interior del parque se mantendrá una cobertura permanente herbácea o camefítica protectora previamente considerada como vegetación-objetivo y mantenida regularmente mediante métodos manuales o ganadería extensiva. Queda totalmente prohibido el empleo de herbicidas (también protege a los factores agua, clima, flora y fauna).

- Tal y como recoge el PVA, habrá que corregir rápidamente la formación de cárcavas o barrancos que se formen en lluvias intensas (también protege factor agua).

FASE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar movimientos de maquinaria por cauces y vaguadas ampliadas en una banda de protección de al menos 15 m a cada lado (reservas de protección en vaguadas). Señalizar dichas zonas.

- Evitar movimientos de maquinaria por superficies de terreno particularmente disgregable, con regueros, cárcavas o barrancos, o con riesgo de movimientos en masa. Señalizar dichas zonas.

- Se adoptarán las medidas específicas para reducir los impactos identificados por los residuos generados o su modelo de gestión. Priorizar la reutilización, y en su defecto el reciclado. Utilizar el depósito en vertedero como último recurso, aprovechando para ello vertederos preexistentes autorizados.

- Tras el desmantelamiento, se realizará una completa restitución del relieve original (todos los caminos, bases de paneles y de apoyos de tendidos, zanjas de líneas, etc.).

- Se mantiene la prohibición del mantenimiento de maquinaria in situ. Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria y acopios potencialmente contaminantes (también protege el factor agua). Para evitar posibles derrames, se realizarán labores de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

7.2.2. HIDROLOGÍA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Evitar localizar elementos del parque sobre dominio público hidráulico, cauces permanentes o temporales, humedales permanentes o temporales, zonas de afloramiento de agua, y zonas inundables con periodo de retorno de 100 años o zonas de protección de captaciones de agua para consumo humano (paneles fotovoltaicos, transformadores, subestación). Desplazarlos fuera de dichas zonas (también protege factor suelo).

- Evitar operaciones e instalación de elementos sobre todas las vaguadas de flujo esporádico o estacional, extendidas en una banda de protección de al menos 15 m por cada lado (espacios de reserva en vaguadas). Reorientar las líneas de escorrentía hacia las zonas de reserva de las vaguadas (también protege factor suelo).

- Reajustar el trazado de la red viaria y el cableado subterráneo y modificar la técnica o forma de cruzamiento para evitar o minimizar el daño provocado por los cruces con cauces (incluidos los temporales).

- Se deberá diseñar de forma concreta cada cruce evitando/minimizando efectos sobre el lecho y la vegetación de ribera. Tras las obras, será necesaria la restauración de la vegetación de ribera o de vaguada afectada por los cruces.

- Se priorizarán los cruces para cableado subterráneo de cauces permanentes por perforación dirigida.

- Se evitarán zonas de acopios de materiales potencialmente contaminantes, instalaciones temporales y zonas de estacionamiento de maquinaria en zonas de sustrato permeable.sobre masas de agua subterránea, en zona de policía de masas de agua superficial, zonas inundables y zonas de protección de abastecimientos (también protege factor suelo).

- Durante la ejecución de las obras, el almacenamiento y utilización de combustibles y aceites lubricantes se efectuará en las zonas debidamente preparadas para ello haciendo uso de

cubetos impermeables y dispositivos de suministro adecuados para evitar la modificación de las características del agua.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se deberá mantener en toda la red de vaguadas y arroyos estacionales o permanentes una zona de reserva naturalizada, de al menos 15 m a cada lado, para recibir y encauzar las escorrentías y evacuar eventuales inundaciones.
- Se intentará implantar sistemas de limpieza de paneles que no requieran agua ni utilicen productos químicos contaminantes o peligrosos.
- Se garantizará que el empleo de aceite para los transformadores de la subestación esté exento de PCBs y PCTs. Se instalará un sistema de alerta de fuga de aceites. Se diseñarán los transformadores con fosos y tanques de recogida de aceite, separados de la red de drenaje (también protege factor suelo).
- Se acondicionarán balsas de retención de eventuales vertidos en caso de lluvias torrenciales dotadas de medios para la total separación y recogida de aceites e hidrocarburos.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Medidas específicas para el desmantelamiento de cada cruce de caminos o de cableado subterráneo con los cauces.
- Alejar las superficies auxiliares y acopios de residuos potencialmente contaminantes del dominio público hidráulico, zonas de servidumbre, zonas inundables o de sustratos permeables sobre masas de agua subterránea.
- Prohibición de estacionamiento de maquinaria o acopio de materiales en zonas inundables o en zonas de protección de captaciones para consumo humano (también protege factor suelo).
- Impermeabilizar las superficies auxiliares y acopios y dotarlas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos. Establecer un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Gases de Efecto Invernadero:

- Se priorizará la selección de equipos que no utilicen gas SF6 o que tengan un consumo de este gas mínimo.
- Se fomentará el empleo de vehículos y maquinaria de bajos niveles de consumo de combustibles fósil y de emisiones sonoras (también protege población y salud).

Riego de superficies para disminuir las emisiones de polvo:

- Se realizarán riegos periódicos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación.

De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulvurulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses.

- Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin. Se deberá exigir certificado de procedencia de agua que se emplee en los riegos.

- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h en zonas sin asfaltar y a 20 km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.

- Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

Control de ruidos:

- Con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias.

- El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con períodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés, en particular, las aves esteparias.

- Los equipos a emplear en las plantas deberán estar insonorizados en sus elementos principales (silenciadores) y materiales de construcción aislantes sobre los elementos emisores de origen mecánico.

FASE DE EXPLOTACION:

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar emisiones ordinarias y accidentales de gas SF6. Se establecerán protocolos de transporte, llenado, mantenimiento y vaciado de equipos; detección de fugas, actuación en caso de fuga accidental y control del consumo anual.

- En las edificaciones (edificio de control) se adoptarán medidas de eficiencia energética.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Se desarrollará un Protocolo de Buenas Prácticas de obra para reducir la contaminación atmosférica: limitación de velocidad en viario, riego periódico de los accesos y superficies utilizadas, recubrimiento de los acopios temporales de tierra, cubrición de los camiones con toldos y mallas, prohibición de movimientos de tierras en días con velocidad media del viento superior a 30 km/h, etc. (también protege población y salud).

- Restauración tras el desmantelamiento de los caminos y superficies afectadas.

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Aunque la mayoría de las actuaciones se acometerán a través de viales existentes, en zonas agrícolas o próximas a entornos urbanos, parte de las actuaciones se ejecutarán en las proximidades de zonas inventariadas como hábitats de interés comunitario (bosque de ribera).

- Previo al inicio de la obra y con objeto de evitar daños innecesarios en la vegetación natural de la zona se procederá a la señalización de las zonas donde la maquinaria debe limitar sus actuaciones. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés. Serán de aplicación las especificaciones sobre jalonamiento perimetral de medidas preventivas generales, así como las medidas referidas a geomorfología y suelo y aguas superficiales.

- Debido al tránsito de maquinaria, movimiento de tierras podría producirse la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar de la vegetación próxima a la zona de actuación, con la consecuente reducción de la capacidad fotosintética. Por ello, se contempla que, a juicio del Director Ambiental de Obra, se proceda en los casos pertinentes al riego de la vegetación para la limpieza de las superficies foliares y con ello corregir el posible impacto ocasionado.

- Se intentará diseñar un parque no compacto, abriendo huecos para ser ocupados por vegetación natural y fauna silvestre, diseñados estratégicamente con forma de islas o corredores.

- Si fuera necesario, se podría modificar la altura de los tendidos eléctricos para evitar la corta de arbolado en la faja de seguridad o reducir su anchura.

- Dentro de los vallados, se mantendrá la cobertura vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas naturales colindantes. Se adoptarán medidas para evitar la introducción de especies exóticas invasoras.

- La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará por medios manuales o pastoreo sin utilización de herbicidas u otras sustancias nocivas. El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas no ocupadas.

- Se diseñará un Plan de Restauración de todas las superficies temporalmente afectadas, orientado a restablecer a medio / largo plazo el mismo tipo de vegetación/hábitat que lo ocupaba. Se incluirán en dicho Plan, los cuidados necesarios los primeros años.

- Se pueden plantear medidas complementarias (principio de no pérdida neta de biodiversidad) de los impactos residuales sobre la vegetación/ hábitats de valor ambiental que se destruya o cuyo estado de conservación se deteriora (impacto que se causa con la construcción y se prolonga durante toda la fase de explotación). Estas compensaciones se materializarán en el Plan de Restauración previamente a iniciar la fase de explotación, y las superficies resultantes serán objeto de mantenimiento durante toda esta fase. El estudio justificará la ratio de compensación y localización de los terrenos de mayor aptitud donde las compensaciones van a ejecutarse, debiendo incluirse como parte

integrante del proyecto (Plan de restauración y compensación de la biodiversidad afectada).

Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

- El plan de prevención y extinción de incendios, en caso de ser necesario, será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Durante la ejecución de las infraestructuras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas en relación con la generación de incendios, como los desbroces y soldaduras, así como a las épocas de mayor riesgo de incendio. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

- Quedará prohibido encender fuego en las proximidades de zonas con vegetación, así como manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas susceptibles de afectar a las raíces.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar ubicar nuevas superficies auxiliares para el desmantelamiento en terrenos ocupados por vegetación natural. En imposibilidad de lo anterior, priorizar su localización en terrenos que presenten vegetación con el menor valor de conservación y las mayores y más rápidas opciones de restauración tras el desmantelamiento. Excluir su localización en HIC.

- Señalizar y proteger la vegetación/HIC con valor de conservación más próximos a la zona de obras.

- Tras el desmantelamiento, se realizará la restauración vegetal de todo el suelo que haya quedado afectado por el proyecto, previa restitución de su morfología original y preparación del suelo. El diseño irá orientado a recuperar el tipo de vegetación natural autóctona de mayor nivel evolutivo que pueda implantarse con garantía de éxito en las superficies a restaurar, teniendo en cuenta sus condiciones ecológicas de partida.

7.2.5. FAUNA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

La fauna es uno de los elementos del medio de mayor sensibilidad a la ejecución de las actuaciones tales como la apertura de zanjas, desbroce, movimiento de maquinaria y tránsito de personal. La potencial afección se produce por la fragmentación de ambientes en los que, la fauna encuentra una valiosa fuente de alimento y refugio.

- Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o camadas de ejemplares. Durante la ejecución del proyecto se evitará afectar a madrigueras, nidos u otros lugares muy frecuentados por la fauna de la zona. En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas en la zona de obra se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la Administración competente para que dispongan las actuaciones necesarias para su mejor conservación.

- Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se adaptarán las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona.

- Durante las labores que impliquen movimientos de tierra, tránsito de camiones, maquinaria que genere un aumento de los niveles de ruido y molestias por el aumento de tránsito de

equipos y personal, se evitará la realización de estos trabajos durante los períodos de nidificación, reproducción y cría (de marzo a septiembre), en especial, de las especies de mayor interés en el ámbito de actuación.

- Se fomentará la selección de tipos de panel que incorporen un diseño de líneas blancas en forma de retícula o bordes blancos o que no reflejen luz polarizada.

- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de las plantas. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada de los edificios de control orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.

- El vallado será cinegético, no superará los 2 metros de altura y será permeable a la mesofauna. Cuadrícula mínima en base y habilitación de pasos / gateras permitiendo la movilidad de las especies terrestres clave, sin anclaje ni sujeción inferior al suelo. No presentará elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similares.

- Para hacerlo visible, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior y media de mismo, flejes o cintas de anchura suficiente y color visible.

- Informar y sensibilizar a los operarios sobre la obligatoriedad de evitar perturbaciones. Se recomienda el avance en la construcción ocupando el terreno de forma progresiva, no simultánea. Limitar la velocidad de circulación. Prohibición de circular fuera de los caminos o épocas preestablecidas.

Medidas anticolisión y antielectrocución:

- Se fomentará la compactación con otros tendidos eléctricos cuando ello sea posible.

- Medidas anticolisión: señalización de tramos sensibles con balizas salvapájaros, en cable de tierra (5-10 m) y en conductores en los tramos más peligrosos (balizas cada 15 m en cada conductor, distancia visual efectiva 5 m).

- Medidas antielectrocución: medidas reglamentarias de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna, según el RD 1432/2008 en su ámbito de aplicación. (ver anejo específico).

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Mantenimiento de las superficies de reserva en el interior de los parques indicadas en la fase de construcción.

- Medidas dirigidas a prevenir la aparición/ explosión demográfica de especies oportunistas que puedan causar daños. Detección y pronta erradicación de especies exóticas invasoras.

- Mantener y/o mejorar edificaciones en el parque y su entorno como lugares de cría o dormidero por aves (fundamentalmente esteparias).

- Control de insectos, conejos o roedores por medios mecánicos o biológicos. Prohibición de empleo de veneno o insecticidas. Limitación de operaciones de control mecánico de la vegetación en época de reproducción de las aves o mamíferos con nidos o camadas sobre el suelo del parque (primavera).

- Compensación por las muertes de especies clave de aves realmente constatadas durante toda la vida útil del tendido.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Alejar las nuevas superficies auxiliares necesarias para el desmantelamiento de los hábitats críticos para las especies clave de fauna.
- Limitar los trabajos de desmantelamiento fuera de periodos y hábitats críticos para la fauna, concretándolos.
- Prescribir técnicas de desmantelamiento de instalaciones y acopio y gestión de los materiales resultantes que reduzcan la necesidad de ocupación espacial y temporal.

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Para cada una de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento:

Es preciso indicar que no se han identificado impactos o afecciones sobre Espacios Naturales Protegidos ni zonas pertenecientes a la Red Natura, por lo tanto, las medidas para evitar o reducir los impactos sobre los elementos objeto de protección en el espacio pueden ser como referencia las medidas sugeridas frente a impactos sobre vegetación, flora, fauna, patrimonio geológico y/o paisaje.

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Todos los servicios e infraestructuras afectados por las obras serán convenientemente repuestos.
- Se establecerán pasos y desvíos que garanticen la permeabilidad territorial de la zona.
- Se favorecerá la contratación de mano de obra local.
- Finalizadas las obras, se procederán a la retirada de residuos de obra y limpieza de los terrenos afectados por las obras.
- Se adoptarán las mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación atmosférica.
- Se fomentará la selección de tecnologías para los paneles de mayor ratio generación/ocupación de suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se compensará económicamente a la población perjudicada por impactos sobre actividades económicas tradicionales.
- Se fomentará el empleo de ganadería extensiva como método habitual de mantenimiento y control de la vegetación en el interior del parque.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación.

- Plan de transporte de los residuos del desmantelamiento del parque evitando trayectos por zonas pobladas o sensibles, y limitando calendario y horario (horario diurno en días laborables).

- Diseño del desmantelamiento y de la restauración orientado a favorecer la futura implantación de los usos ambientalmente más apropiados, y a dificultar los inapropiados.

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

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias existentes en el entorno.

- Las correspondientes licencias urbanísticas y municipales están condicionadas a su previa autorización por el órgano competente por ocupación del dominio público pecuario. En este caso por el cruce aéreo del tendido eléctrico.

- Prohibición del movimiento de maquinaria por montes públicos o vías pecuarias sin la correspondiente autorización de compatibilidad de usos.

- Tras las obras, restitución y restauración integral de los terrenos de dominio o uso público temporalmente afectados y de su vegetación/ continuidad.

- En materia de patrimonio cultural, deberán cumplirse las prescripciones establecidas por la dirección general de patrimonio cultural entre las que podrían estar:

    - Modificación de localización o trazado de elementos del proyecto para evitar afecciones sobre elementos del patrimonio cultural, inventariados o detectados tras la prospección previa.

    - Balizado y vallado perimetral de los elementos del patrimonio cultural próximos a las zonas en obras. Establecimiento de bandas perimetrales de protección.

    - Otras medidas preventivas o correctoras que determine la administración competente en patrimonio cultural.

- Si en el transcurso de las obras se produjeran hallazgos de restos fósiles, deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para su correcta documentación y tratamiento tal y como establece la ley de patrimonio cultural aragonés.

FASE DE EXPLOTACION:

- No se prevén medidas específicas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- No localizar zonas auxiliares ni acopios de materiales o residuos sobre este tipo de bienes, manteniendo una distancia de amortiguación de al menos 30 m.

- Prohibición del tránsito de maquinaria por este tipo de bienes.

- Completo desmantelamiento de las instalaciones en este tipo de bienes.

- Tras el desmantelamiento, completa restitución y restauración de los terrenos afectados durante la explotación y de su vegetación para la completa recuperación de sus finalidades, funciones públicas y servicios ambientales.

7.2.9. PAISAJE

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Como medida correctora se procederá a la restauración de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares provisionales con funcionalidad exclusiva durante la fase de obras, así como de los accesos de obra que pudieran requerirse exclusivamente para esta fase. La restauración consistirá en la retirada de los elementos asociados a estas superficies, la restauración morfológica según la situación original, así como limpieza de su superficie y transporte de los residuos generados a vertedero autorizado.

- La revegetación de taludes favorecerá así mismo la integración paisajística de estas estructuras. Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.

- Durante la fase de ejecución se produce una acumulación de residuos y materiales de obra en el punto limpio y zona de acopios. Todas estas zonas serán objeto de restauración, con el fin de mejorar la integración paisajística de las mismas.

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

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

- Diseño de edificaciones acorde con las tipologías constructivas del territorio. Empleo de colores no discordantes. En la medida de lo posible, se utilizarán postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.

- Se evitará alumbrado exterior en la planta, excepto en los edificios, donde será de baja intensidad y apantallada hacia el suelo evitando proyectar luz hacia el suelo o hacia otras zonas.

- El diseño de viales se realizará en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.

- La ubicación de zonas auxiliares se implantará en enclaves poco visibles.

- Se prevén los apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.

- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.

- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).

- Finalizada la construcción, se llevará a cabo la restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituido, utilización de material vegetal autóctono y de región de procedencia próxima.

7.2.9.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En el Anexo II, se presenta un plan de restauración ambiental que incluye la revegetación arbustiva alrededor del vallado perimetral de la planta fotovoltaica con el fin de crear una pantalla visual que facilitará la integración paisajística del proyecto y minimizará la accesibilidad visual de los potenciales observadores.

En el caso de las PFV SABIÑANIGO III y VI, la accesibilidad visual es alta, por lo que se propone reforzar la zona más próxima a las vías de comunicación (N-330 y autovía Mudéjar) con un apantallamiento compuesto por especies arbóreas de mayor porte de tipo frutales (olivos, almendros y/o quercíneas) que puedan alcanzar los 2 metros de altura creando un cordón de vegetación más poblado, denso y diversificado. Para el caso de PFV SABIÑÁNIGO I, II, IV y V las plantas se ubican en un fondo de valle con numerosos cerros y oscilaciones que les confieren un carácter de encajonamiento. Por ello, se considera suficiente que las especies seleccionadas para la revegetación sean de tipo arbustivo (tomillares y romerales) alcanzando una altura media de 0,5-1 metro.

Por otra parte, en el Plan de Vigilancia Ambiental, durante la fase de construcción, se definirán de forma específica todas las zonas a restaurar afectadas por las obras que ya no tengan uso en la fase de funcionamiento (zona de acopios, auxiliares, caminos de acceso, etc.), así como el alcance, determinación concreta y localización de los trabajos previstos para una adecuada restauración ambiental del entorno y la integración paisajística de todas las infraestructuras planteadas en el marco del proyecto.

Las medidas de restauración y revegetación previstas se plantean en dos fases diferenciadas:

1. Reposición y restitución en la fase de obras
2. Restauración paisajística en la fase de desmantelamiento

MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN EN LA FASE DE OBRAS

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En la planta fotovoltaica se trata de plataformas para acopio de materiales, zonas auxiliares, taludes, bordes de caminos y tramo superficial de las zanjas de evacuación de energía cuando discurran por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en un remodelado o restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal en montículos que no superen los 1,5-2 metros, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno, se procederá a su revegetación, si el banco de semillas naturales resultara insuficiente en aquellas superficies empleadas durante las obras pero que queden fuera de la planta durante la fase de explotación para devolver las condiciones de naturalidad al terreno. Para conocer en detalle sus características y realizar la preparación del terreno para la siembra, asegurando las dosis más adecuadas de fertilizantes y materia orgánica, se realizará un análisis del suelo receptor por un laboratorio acreditado.

Las actuaciones de revegetación se ejecutarán de acuerdo con los siguientes procedimientos según orden de ejecución:

- Preparación del suelo para siembra (pase de grada).

- Siembra de semillas de especies herbáceas mezcla de gramíneas y leguminosas autóctonas

- Cuidados posteriores a la plantación.

La preparación del suelo para la siembra incluye la aportación de fertilizantes y materia orgánica mejorando de esta forma el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Se realizará en una sola aplicación distribuida con tractor con pala cargadora y remolque esparcidor de cilindros. Se procederá al mezclado con la tierra vegetal en los 10-15 cm superficiales con pase de cultivador.

La siembra se realizará de forma mecanizada con tractor y sembradora de siembra directa, sobre toda la superficie que sea accesible. En las zonas menos accesibles para el tractor se utilizará una máquina sembradora pequeña o se realizará la siembra manual.

Selección del material de siembra

Con respecto a la selección de especies se propone utilizar una mezcla adaptada a la altitud y clima de la zona. Las especies ruderales de la zona son las mejor adaptadas a las condiciones ambientales del terreno, por lo que la mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares, pretende favorecer el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente, lo cual dará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Se trata de especies autóctonas presentes en el entorno a partir de estudios y conocimiento de la flora de la zona de estudio.

- Objetivo de la revegetación. Se utilizan especies que permiten una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.

- Facilidad de propagación. Se han priorizado las especies que mejor se propagan en las condiciones climáticas de la zona.

- Disponibilidad en el mercado. Todas las especies propuestas están disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se propone una mezcla de semilla con suficiente diversidad específica (+/- 12 especies distintas) pues una mayor diversidad en la mezcla de semillas acelera el proceso de sucesión, lo que incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo así uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación que es el de estabilizar el suelo formado.

La dosis de siembra será de 30 gr/m^2 para garantizar una cobertura entre 30 y 40% debiendo procederse con posterioridad a la resiembra sobre las zonas con mayores dificultades para la nascencia; se prevé una resiembra sobre el 10 % de la superficie total.

Se valorará el éxito de la siembra a través de un indicador o parcela testigo que tenga en cuenta un terreno de control ubicado en el mismo ámbito del proyecto.

Calidad y pureza de las semillas de la mezcla

Las calidades de todos los lotes que componen la mezcla se garantizan mediante certificado de calidad tras su análisis siguiendo protocolos de las normas ISTA.

El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla propuesta de semillas se garantiza mediante certificado de origen.

Distribución temporal de las especies

La mezcla de semillas garantiza una adecuada distribución temporal de las especies con mezcla de herbáceas vivaces y perennes.

La adecuada diversidad en la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema en el medio y largo plazo.

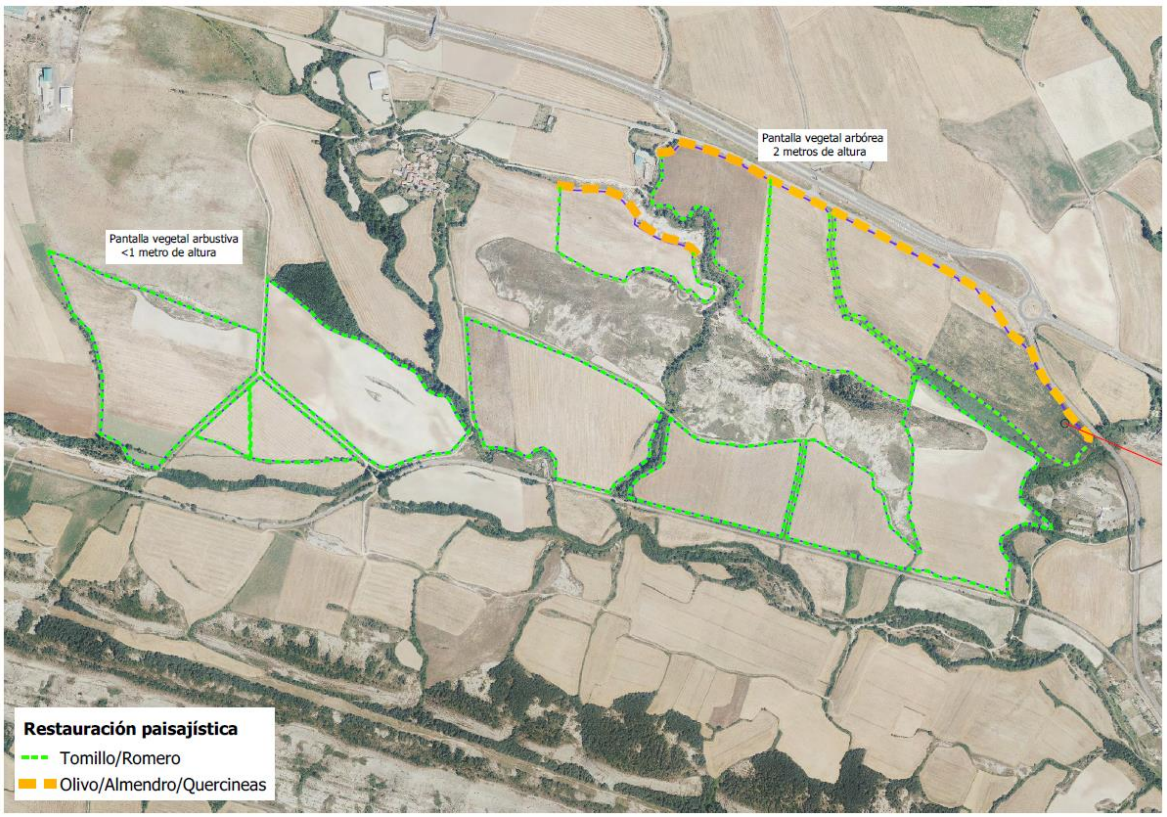
Criterios para efectuar las mediciones

Para la siembra, se deben considerar las superficies ocupadas por el parque de maquinaria, zonas auxiliares, zonas de descarga y acopio de materiales que ya no son necesarias tras la fase de obras.

Durante la fase de funcionamiento, los viales exteriores e interiores no se revegetan ya que deben quedar limpios y transitables.

La superficie restante (fundamentalmente cultivada) y las zonas de no implantación de módulos se revegetarán de forma espontánea con el extendido de la propia tierra extraída.

Figura 56. Plan de restauración paisajística PFV Sabiñánigo



DESMANTELAMIENTO FINAL DE LAS INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Con respecto al desmantelamiento y restauración de las superficies al final de la vida útil de la planta solar o cuando se rescinda el contrato con el propietario de los terrenos, hay que indicar que, conforme a lo exigido en la legislación vigente para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica, la autorización administrativa lleva implícita la obligación de remoción de las instalaciones y restitución de los terrenos que ocupa, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica, debiendo dejar los terrenos en su estado original. Para lo cual se redactará un proyecto de restauración ambiental específico para dicho desmantelamiento que deberá ser informado por el órgano ambiental correspondiente.

Por lo tanto, una vez finalizada la vida útil del parque (20-25 años) debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Los módulos fotovoltaicos serán retirados y reciclados al final de su vida útil, así como el vallado, los CT, las instalaciones eléctricas y otras estructuras de la planta. Los apoyos, las cimentaciones y el cableado de la línea de evacuación serán retirados y gestionados mediante gestor autorizado.

En su caso, las administraciones locales competentes pueden requerir que los viales internos y de accesos se mantengan ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, accesos agrícolas, etc.

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS

A continuación, se describen posibles medidas complementarias a consensuar con el órgano ambiental competente:

- **Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada**

De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección faunística dentro del perímetro de las plantas fotovoltaicas y en las zonas situadas a dos kilómetros en torno a las superficies a ocupar por las infraestructuras que determine la presencia o no de especies de fauna de interés, y especialmente avifauna nidificando o en posada en la zona.

En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para alguna de las especies especialmente sensibles o catalogadas, se reducirán las acciones ruidosas y molestas durante los principales periodos de nidificación y presencia de estas especies de avifauna amenazada que suelen tener lugar entre marzo y septiembre. En todo caso, el desarrollo de las obras será siempre en horas diurnas.

- **Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración**

Para mejorar el apantallamiento de las instalaciones, la tierra vegetal excedentaria se colocará en forma de cordón perimetral, sin obstruir los drenajes funcionales, dentro de las franjas vegetales en las zonas más próximas a los vallados. Estos acopios de tierra vegetal se sembrarán con gramíneas y leguminosas y se plantarán de arbustivas de manera que queden integradas como parte de la franja vegetal perimetral. (Ver Plan de Restauración Ambiental).

- **Creación de hábitats y refugios de invierno para reptiles y anfibios**

Se propone la construcción de algunos refugios naturales formados por montículos de piedras junto a la franja vegetal perimetral para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados.

Los montículos de piedras se pueden crear a lo largo de todo el año, pero lo ideal es hacerlo entre octubre y abril fuera de los periodos críticos. Se recomiendan volúmenes de al menos 2-3 m^3, preferiblemente de 5 m^3. Las ubicaciones apropiadas son emplazamientos soleados, tranquilos y protegidos del viento cercanos a zonas de cultivo. El 80% de las piedras deben tener un tamaño de 20-40 centímetros, y el resto pueden ser de distintos tamaños. Es importante utilizar rocas originarias de la zona. Los montículos deben tener una altura de 1 metro como máximo en su parte central. No es aconsejable construir más de un montículo por hectárea, y la distancia entre montículos no debe ser inferior a 25 metros. En primer lugar, se puede excavar una zanja de 80-100 centímetros de profundidad, la cual se llenará con una capa de 10 centímetros de arena y gravilla. Entonces la zanja debe llenarse de piedras, teniendo cuidado de que entre ellas queden los huecos apropiados. Si es posible, se puede cubrir de tierra los bordes del montículo para crear una amplia zona de transición entre la vegetación y las piedras. Lo ideal es que se establezca una zona de hierbas perennes interrumpidas por las piedras. Se puede también abrir un agujero en la cara norte del montículo y llenarlo de tierra para facilitar el brote de vegetación natural. El tamaño y la forma del montículo puede variar en función del espacio disponible. Los majanos y acopios de piedras requieren un mantenimiento mínimo.

Esta medida favorece a muchos animales beneficiosos, desde abejas silvestres, que anidan en ellos y son importante polinizadoras, hasta pequeños predadores como la marta, comadreja o garduña que controlan la población de ratones. Anfibios y reptiles como el lagarto, la rana o sapo se alimentan de plagas.

- **Cajas nido y posaderos**

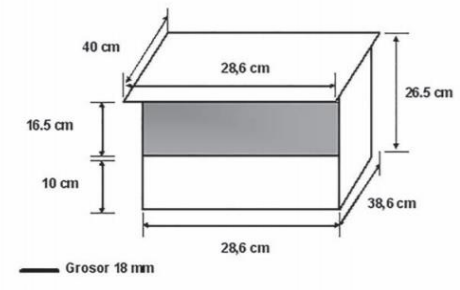
Se instalarían en distintos puntos del perímetro y del interior de las plantas, postes posaderos al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Sobre ellos, se pueden instalar plataformas y cajas nido para las aves y quirópteros.

Por su importancia en el control de determinados roedores, se propone instalar varias cajas nido para favorecer la presencia de cernícalos y lechuzas.

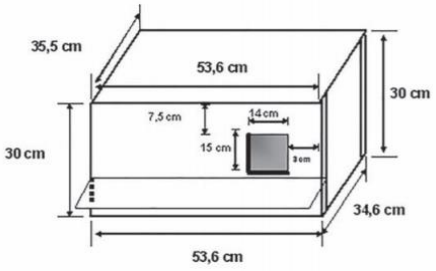
Se instalarán sobre postes a unos 9 metros de altura, asegurando la existencia al menos de un nido por cada 5 hectáreas de superficie. Es preferible la colocación de postes en las lindes para que no se vean entorpecidas por las placas.

Existen en el mercado multitud de cajas prefabricadas para favorecer determinadas especies en concreto. A continuación, se describen dos ejemplos para cernícalo y lechuza.

Caja nido para cernícalo:



Caja nido para lechuza:



Por otra parte, con la instalación de postes posaderos se pretende atraer a las aves al territorio y facilitar la explotación de los recursos tróficos del mismo, consiguiendo así controlar las poblaciones de invertebrados y roedores. Aunque las especies objetivo suelen ser el mochuelo y el cernícalo, estos posaderos también son utilizados por otras aves que depredan roedores e invertebrados como collalbas, cogujadas, abubillas o alcaudones.

Los postes pueden tener entre 5 y 9 metros de altura; se puede colocar una chapa metálica en la mitad superior del poste para evitar que algún depredador pueda trepar por el poste. Una vez colocados caja y chapa metálica, se instala el posadero introduciéndolo en un agujero perforado en el suelo de 1,5 m de profundidad. El poste debe quedar bien fijado para ello, se pueden introducir piedras y arena en el agujero, hasta que el poste no se mueva ni presente oscilaciones. No irá hormigonado.

- **Pasos y barreras anti atropello para anfibios en el parque**

Se pueden habilitar pasos para anfibios en los caminos del parque. Se trata de construir pasos y barreras anti-atropello para anfibios en los puntos de cruce de vaguadas o cauces con caminos o carreteras. Se trata de un grupo faunístico muy afectado por el hecho de que las infraestructuras y el paso de vehículos fragmentan las rutas de migración entre sus hábitats acuáticos de reproducción. Aunque los atropellos masivos son un fenómeno estacional (noches de temperaturas suave y elevada humedad), los daños por atropello a las

poblaciones de anfibios en cercanías a puntos de agua pueden ser significativos contribuyendo al aislamiento de las diferentes subpoblaciones y a un incremento del riesgo de desaparición a nivel local.

Las actuaciones pueden ser de varios tipos:

- Creación de pasos de fauna específicos para anfibios con instalación de barreras-guías permanentes que dirijan a los anfibios hacia las obras de drenaje existentes.
- Adaptación de las ODT existentes para su uso por los anfibios.
- Instalación de rampas de escape que permitan escapar a los animales de zanjas, arquetas o cunetas. El ángulo máximo de inclinación de las rampas será de 45º y presentarán preferentemente una superficie rugosa.

- **Creación y mantenimiento de bebederos-balsetes para reproducción de anfibios.**

Incluye la excavación de 1 m de profundidad, colocación de lámina artificial EPDM sobre lecho alisado con manta antihierba. Extendido de hormigón y tierra para recubrimiento. Es necesario garantizar la presencia de agua al menos durante los periodos de reproducción y de fase larvaria de las especies que ocuparán previsiblemente la charca, para ello será fundamental seleccionar un emplazamiento próximo a vaguadas naturales que acumulan agua de lluvia o de arroyos temporales. Hay que evitar excavar demasiado, la balsa se ubicará en zonas más llanas o en vaguadas suaves evitando grandes movimientos de tierra. Los anfibios encontrarán refugio en las irregularidades del terreno, por lo que no será necesario uniformizar los márgenes ni crear formas muy sinuosas y complicadas que pueden dificultar el paso de agua y facilitar la aparición de mosquitos que prefieren las aguas estancadas.

- **Mejora de hábitats para conejos u otras especies que son presa de especies amenazadas.**

El conejo de campo o silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie largomorfa autóctona y clave de los ecosistemas mediterráneos. Es un animal jerárquico, sedentario y territorial que actúa como un regulador de los ecosistemas al ser desencadenante de importantes efectos en cascada en los hábitats donde se localiza.

La relevancia del conejo radica en los siguientes aspectos:

- Principal presa de caza menor por número de piezas abatidas.
- Regulador de ecosistemas que altera la composición y estructura de la vegetación por medio del pastoreo y la dispersión de semillas. Además, sus letrinas son fertilizantes naturales para las plantas y fuente alimenticia para muchas especies de invertebrados. Las madrigueras también son un espacio para la nidificación y refugio de diversos vertebrados e invertebrados (Delibes Mateos et al., 2008; Gálvez-Bravo et al., 2011).
- Base de la cadena trófica de especies predadoras amenazadas (águilas, aguiluchos, milanos, etc.).

En general las principales causas de afección sobre la especie suelen ser enfermedades como la mixomatosis, pérdida y fragmentación de su hábitat, presión cinegética, destrucción de madrigueras y uso de venenos.

En contrapartida para el desarrollo de la actividad, puede ser una especie oportunista y altamente adaptativa, de gran éxito reproductivo que puede crear una autentica plaga con altas densidades de la especie. Por ello, es preferible realizar un seguimiento de las poblaciones de esta especie en el parque fotovoltaico como parte del Plan de Vigilancia Ambiental antes de potenciar refugios artificiales.

En caso de ser necesaria, la instalación de madrigueras artificiales representa un incremento de refugio y suelen tener una alta aceptación tras un periodo de adaptación. Su ubicación debe realizarse en zonas con cierta elevación para evitar inundaciones, pero cerca de puntos de agua. En todo caso, la opción de mejorar el hábitat del conejo creando un mosaico de zonas de refugio (matorral, zona con cierta elevación sin tendencia a la inundación) y de alimento (zona abierta de pastizal) es una de las medidas más importantes para el conejo silvestre.

- **Definición de zonas sin alterar (islas o corredores) de reserva en el interior de los parques para conservación/ refugio de biodiversidad.**

Se trata de realizar un diseño del parque no compacto, abriendo huecos para ser ocupados por vegetación natural y fauna silvestre, planteados estratégicamente con forma de islas o corredores. (que no sean las calles entre paneles). De esta manera, se conectarán las áreas naturales del entorno que comparten características ecológicas similares con el objetivo de disminuir la fragmentación de los hábitats y favorecer la migración, dispersión, vinculación e interrelación de poblaciones de flora y fauna silvestres.



- **Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno.**

En otras ocasiones, en zonas esteparias muy restringidas de alto valor ecológico, el promotor se ha comprometido a comprar o arrendar terrenos municipales objeto de mejora ambiental para dejar en barbecho una superficie determinada compensatoria en las proximidades de las parcelas de implantación, durante la vida útil de las instalaciones.

En este caso, esta medida se deja a determinar por el órgano ambiental competente en biodiversidad de la Comunidad Autónoma, ya que la zona de implantación tiene una alta representatividad del tipo de hábitat afectado (amplias zonas de cultivo de secano entremezcladas con cerros e islotes de matorral arbustivo de bajo porte).

Se deberá tener en cuenta la referencia de la superficie ocupada por el hábitat en la actualidad y la parte que suponen los terrenos ocupados por el proyecto en relación a la superficie total de terrenos potencialmente utilizables con fines de restauración del hábitat en la zona.

7.4. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS
• **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**
- Riegos periódicos - Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos - Prohibición incineraciones - Control velocidad circulación vehículos y maquinaria - Revisión y control mantenimiento maquinaria - Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos - Limitación actividades en horario diurno

- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007
• **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**
- Restauración de instalaciones auxiliares - Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos
• **VERTIDOS ACCIDENTALES**
- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria - Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas - Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores - Gestión de aceites usados - Informe Preliminar de Suelos Contaminados
• **HIDROLOGÍA**
- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales - Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente - Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
• **HABITATS Y VEGETACIÓN**
- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento - Reutilización de tierra de excavación - Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado - Restauración paisajística de instalaciones auxiliares - Control de vegetación entre placas con sistemas manuales o pastoreo - Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal - Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes - Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas - Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio - Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
• **FAUNA**
- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos - Señalización del vallado para evitar colisiones - Medidas anticolisión y antielectrocución de la LAAT según RD 1432/2008 - Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control - Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales

- Construcción de pasos y barreras anti-atropello para anfibios.
• **PAISAJE**
- Plantación perímetro vallado con especies autóctonas - Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento
• **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**
-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
• **MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- Fomento del empleo local - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones

POSIBLES MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
- Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada - Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración - Construcción de montículos de piedra para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados - Colocación de postes de posada y cajas nidos para avifauna y quirópteros - Pasos y barreras anti atropello para anfibios en el parque - Construcción de bebedero-balsete de fauna que acumulen agua de escorrentía para reptiles y anfibios - Definición de zonas (islas o corredores) de reserva en el interior de los parques para conservación/ refugio de biodiversidad, sin alterar - Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno

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

A continuación, se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Tabla 34. Matriz de valoración de impactos corregidos

MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera					
Geología			MITIGABLE		
Suelos			MITIGABLE		
Agua					
MEDIO BIÓTICO					
Flora					
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats					
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UND**	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.	4 meses	450 €/mes	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad. Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras	Incluido en el proyecto constructivo		
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.	Incluido en el proyecto constructivo		
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación	1 und	1.150 €/und	1.150 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente. Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra si requiere	2 meses	950 €/mes	1.900 €
Director ambiental de obra. Incluye la presencia, evaluación e informes de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de estas.	12 meses	1.500 €/mes	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles. Incluye señalización mediante cinta de balizamiento de vegetación natural y protegida	7.000 ml	2,30 €/ml	16.100 €
Cerramiento Vegetal del vallado perimetral y restauración de las zonas afectadas. Incluido en el Plan de Restauración Ambiental	1 und	Ver anexo Plan de Restauración Ambiental	11.842,85 €
Instalación de salvapájaros Instalación de medidas salvapajaros en las áreas de mayor sensibilidad para la avifauna (zonas esteparias, zonas de influencia de los ríos y otras) formadas por tiras en "X" de neopreno (35 x 5 cm) sujetadas por mordaza de elastómetro con cinta luminiscente cada 10 m, incluido material y transporte	704 Uds.	14,07 €/Ud.	9.905,28 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**60.698,13 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. Incluye seguimiento ambiental, estudio de campo e informe trimestral por técnico especialista durante 5 años	60 meses	1.200 €/mes	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO	**72.000 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Proyecto de restauración ambiental. Proyecto redactado por técnico especialista y aprobado por el órgano ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras. Incluye prospección avifauna por técnico competente a dos km entorno de la actuación	1 und	1.500 €/und	1.500 €
Instalación de cajas para nidificación. Incluye la colocación de cajas de madera de pino de 25,5 cm x 30 cm x 21 cm sobre poste de 9 m de altura.	3 Uds.	550 €/Ud.	1.650,00 €
Formación de un cordón perimetral alrededor del vallado. Incluye maquinaria para transportar tierras excedentarias y formación del cordón. La siembra y riego se incluye en el Plan de restauración ambiental	Incluido en el proyecto constructivo		
Construcción de bebederos-balsetes para anfibios. Incluye excavación de 1 m, colocación de lámina artificial EPDM sobre lecho alisado con manta antihierba. Extendido de hormigón y tierra para recubrimento.	1 und	2.500 €/und	2.500 €
Creación de hábitats y refugios para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados. Incluye la colocación de montículos de piedras de 2-3 m^2 de 20-40 cm hasta 1 m de altura originarias de la zona	25 und	25,80 €	645
Definición de zonas de reserva entre parques. Incluido en el plan de restauración ambiental.	Incluido en el proyecto constructivo		
Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno	Pendiente de valorar		
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**6.295 €**		

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto, cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque fotovoltaico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación. Además, se prolongará, al menos dos años desde el abandono y desmantelamiento de la instalación, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la superficie total afectada por el conjunto de proyectos PFV SABIÑANIGO.

8.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Estudio de Impacto del Proyecto.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el EIA y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

8.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.

- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.

- Acciones del proyecto generadoras del impacto.

- Objetivos.

- Actuaciones

- Localización del lugar de actuación.

- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.

- Periodicidad y duración de la inspección.

- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.

- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

8.3. FASES Y DURACIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- Fase de construcción: comprende dos subfases:

  Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, parque de maquinaria, caminos de obra…).

  Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del acta de replanteo hasta la de recepción. La duración será la de las obras.

- Fase de explotación: se extiende desde la fecha del acta de recepción hasta el final de la vida útil del parque.

- Fase de desmantelamiento: se procede al desmontaje del parque fotovoltaico y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del Parque Fotovoltaico. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

El contratista, por su parte, nombrará a un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el encargado de la ejecución de las medidas correctoras, de las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el futuro proyecto, y de proporcionar al promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el contratista mantendrá un diario ambiental de obra y registrará en el mismo, la información que más adelante se detalla.

En el caso de la vigilancia sobre las medidas compensatorias aplicadas, se mantendrá coordinación con el órgano ambiental competente informando de los resultados del mismo y de su evolución.

Para la aplicación del PVA sobre todas las medidas de carácter compensatorio, ajenas a las preventivas y correctoras asociadas al presente proyecto, se contará con un experto en la materia, que tendrá formación especializada en zoología, más concretamente en ornitología.

8.5. INFORMES

El Director Ambiental de Obra será el responsable de la adopción de las distintas medidas correctoras, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidos a partir de los controles realizados.

Estos informes serán remitidos al órgano ambiental y su contenido debe asegurar el cumplimiento de la DIA y de los objetivos perseguidos con las medidas adoptadas, definidas a nivel constructivo en fase de proyecto.

Los informes a emitir dependerán del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental, aunque a título orientativo se propone la emisión de los informes indicados a continuación:

a) Informes previos al inicio de las obras

Antes del inicio de las obras deberán presentarse los siguientes informes:

- Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados, particularizado para el Plan de Obra definitivamente aprobado.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad elaborado por el contratista, en lo que se refiere a calidad ambiental de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple la DIA.
- Informe de Diagnóstico Inicial, en el que se analiza el proyecto, se refleja la situación del medio antes del inicio de obras y se plantea la orientación general del seguimiento ambiental (PVA).
- Comunicación paralela al Acta de Comprobación del Replanteo. Se emitirá por parte del equipo de vigilancia y seguimiento, un informe relativo a la adecuación del replanteo de la obra a la superficie de ocupación prevista en proyecto, con mención de los aspectos e incidencias ambientales más destacables.

b) Informes durante la fase de obras

❖ Informes ordinarios:

- Informes semanales de visita de inspección. - En los que se reflejan las circunstancias acaecidas desde la última visita de inspección, relativas a los aspectos e indicadores objeto de seguimiento.

- Informes mensuales. - Se presentarán durante el periodo de construcción, mensualmente, desde la fecha de inicio de las obras. Reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho periodo, y específicamente con respecto a los siguientes aspectos: mantenimiento de la permeabilidad territorial y de los servicios afectados, protección del sistema hidrológico, seguimiento arqueológico de las obras, explotación de zonas de préstamo, instalaciones auxiliares, protección de la fauna, vegetación y espacios naturales protegidos, control de los residuos, delimitación de la zona de obras, control de las emisiones a la atmósfera y producción de ruidos, restauración paisajística, etc.

- Informes semestrales. - Asimismo, se emitirá un informe con periodicidad semestral que recoja todos los controles realizados durante el periodo y las incidencias destacables, reflejando la evolución de las obras desde el punto de vista de la protección ambiental y de la aplicación de las medidas correctoras previstas en el proyecto de construcción.

❖ Informes especiales:

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista y que precise una actuación adicional para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Por otro lado, se realizarán informes puntuales o específicos relativos a actuaciones que necesitan de una valoración ambiental como la instalación de elementos auxiliares, etc. Asimismo, se realizarán este tipo de informes valorando propuestas de modificación del proyecto constructivo.

c) Informe previo al acta de recepción de las obras

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas y aquellas otras que se hubiesen adoptado durante el desarrollo de las obras, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA de referencia. Constituye el Informe Final de Obra. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el proyecto de medidas protectoras y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal,

localización de instalaciones y vertederos, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, medidas de prevención del ruido.

- Actuaciones pendientes de ejecución.
- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.
- Propuestas de mejora.
- Programa de vigilancia para la fase de explotación, si así está indicado en la correspondiente DIA.
- Después del examen de toda la documentación así generada, el órgano ambiental podrá decidir acerca de posibles modificaciones en las actuaciones previstas.

d) Informes durante la fase de explotación:

Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán trimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores con sus conclusiones.

e) Informes durante la fase de desmantelamiento:

Durante la fase de desmantelamiento los informes serán mensuales durante el desarrollo de las operaciones de desmantelamiento y un informe anual con sus conclusiones. Los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento los informes serán trimestrales junto con su informe anual.

A continuación, se incluyen un modelo de ficha de medidas correctoras y tabla resumen del programa de vigilancia ambiental. Se sugiere sean utilizadas una vez obtenidos todos los datos correspondientes a los estudios pendientes, determinaciones de las autorizaciones administrativas y el condicionado de la declaración de impacto ambiental.

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la apertura de caminos y zanjas
Objetivos
Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.
Descripción de la medida/Actuaciones

Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
Lugar de inspección
Toda la zona de actuación.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.
Periodicidad de la inspección
Periódica y continua en función del estado de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.
Descripción de la medida/Actuaciones
Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares:
Lugar de inspección
Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas
Objetivos
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad. Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la alteración y compactación de suelos
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección
Toda la obra
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección
Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección
Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.2. AGUAS

MEDIO FÍSICO
HIDROLOGÍA
Control de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras. En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.
Lugar de inspección
En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras. Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.
Periodicidad de la inspección
Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del aumento de las partículas en suspensión.
Objetivos
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará: · Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. · Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 Km/h.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: · Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. · Parque de maquinaria. · Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.
Parámetros de control y umbrales
Los umbrales admisibles será la detección de visu de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.
Medidas de prevención y corrección

Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria.
Objetivos
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
Lugar de inspección
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.
Parámetros de control y umbrales
Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.4. RESÍDUOS Y VERTIDOS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos
Objetivos
Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.
Lugar de inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida. Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Recogida, acopio y tratamiento de residuos
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 22/2011 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario. Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
Periodicidad de la inspección
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de los residuos de hormigón
Objetivos
Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
Descripción de la medida/Actuaciones
Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
Lugar de inspección
En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
Periodicidad de la inspección
Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.
Medidas de prevención y corrección
Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Gestión de residuos
Objetivos
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en los parques fotovoltaicos, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.
Descripción de la medida/Actuaciones
La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.
La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.
La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable.
Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
Lugar de inspección
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos.
No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
Periodicidad de la inspección
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.
Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.

Entidad responsable de su gestión/ejecución
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Zonas de préstamos y vertederos
Objetivos
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
Descripción de la medida/Actuaciones
En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.
Lugar de inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.
El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.
Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.
Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del Replanteo y Jalonamiento
Objetivos
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
Parámetros de control y umbrales
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del movimiento de la maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de los desbroces
Objetivos
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
Descripción de la medida/Actuaciones
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
Lugar de inspección
En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del riesgo de incendios forestales
Objetivos
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales.
Lugar de inspección
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de la ejecución del Plan de Restauración
Objetivos
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de
Lugar de inspección
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
Periodicidad de la inspección
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.
Medidas de prevención y corrección
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.6. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Control de la ejecución del Plan de Restauración **Seguimiento de las aves sensibles que frecuentan la zona de emplazamiento del parque fotovoltaico y su área de influencia**
Objetivos
Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves esteparias que se reproducen en las inmediaciones del parque fotovoltaico para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción del parque fotovoltaico.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 2 km alrededor del parque fotovoltaico y la LASMT.
Lugar de inspección
El emplazamiento del parque fotovoltaico y un radio de 2 km alrededor del emplazamiento.
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del parque fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.6.7. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del cerramiento perimetral vegetal
Objetivos
Control de las buenas condiciones del cerramiento perimetral vegetal alrededor del vallado de la planta, para el cumplimiento de la labor de pantalla visual.
Descripción de la medida/Actuaciones
Reconocimiento y control del cerramiento perimetral de los parques fotovoltaicos, así como asegurarse de la buena salud de los ejemplares, así como comunicar al promotor la posible necesidad de la restitución de algún ejemplar.
Lugar de inspección
Todo el cerramiento vegetal de los parques fotovoltaicos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirán huecos amplios en el cerramiento, ni ejemplares muertos o en estado de profunda decadencia que puedan no estar realizando la función de barrera.
Periodicidad de la inspección
Semanal durante la construcción del parque.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el estado de los ejemplares, procediendo a la comunicación de la posible necesidad de cambio de alguno de ellos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIO SOCIOECONÓMICO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas
Objetivos
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del Parque como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección
Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Mensual y una vez concluidas las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO
PATRIMONIO CULTURAL
Control de la protección del Patrimonio Cultural
Objetivos
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento la Ley 3/1999 del 10 de marzo del Patrimonio Cultural Aragonés. Se contará para ello con la ayuda de un
Lugar de inspección
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
En cada labor que implique movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

8.7. FASE DE FUNCIONAMIENTO

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá la duración mínima de 5 años, que se adaptará a las indicaciones de la DIA emitida por el Órgano Ambiental y se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de la fauna en general y avifauna en concreto
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación de la planta fotovoltaica y gestión de residuos.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.
- Supervisión y control de las medidas complementarias adoptadas

Durante esta fase, se llevará a cabo un seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en los ámbitos de las plantas fotovoltaicas de forma conjunta y sinérgica. Se realizará un cenco periódico tanto en el interior de las plantas como en la banda de 500 m entorno a las plantas, siguiendo la metodología utilizada en el estudio de avifauna realizando un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna amenazada o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación del hábitat, etc. Se estudiarán asimismo las modificaciones en el uso del espacio como zona de campeo y obtención de recursos tróficos de otras aves rapaces.

Se comprobará también el estado de las franjas vegetales de los perímetros y de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación) y su estado dentro de los perímetros de las plantas y de las superficies recuperadas en el entorno.

En su caso, se realizará un seguimiento específico sobre la ocupación y uso como hábitat natural de las superficies puestas en barbecho como medida complementaria de todas las plantas. De la misma manera, se comprobará la ocupación y uso de las medidas complementarias propuestas por el promotor.

Se comprobará específicamente el estado de los materiales anticolisión y antielectrocución de la línea, el estado de los vallados y de su permeabilidad para la fauna, la siniestralidad de la fauna en viales, el estado de las superficies restauradas y/o revegetadas en el interior de los parques, la aparición de procesos erosivos y drenaje de las aguas, la contaminación de los suelos y de las aguas, y la gestión de los residuos y materiales de desecho, así como la aparición de cualquier otro impacto no previsto con anterioridad.

Se supervisarán las medidas adoptadas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón (esta medida es común para todas las fases).

8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO

8.8.1. VEGETACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 20%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m2.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.8.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del parque fotovoltaico
Objetivos
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del parque fotovoltaico a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
Lugar de inspección
Principalmente en el interior del parque fotovoltaico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del parque fotovoltaico al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.8.3. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del desmantelamiento de instalaciones
Objetivos
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del parque fotovoltaico, una vez finalizada la vida útil de éste.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.
Lugar de inspección
Todas las instalaciones del Parque
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.
Periodicidad de la inspección
Una vez llegada el final de la vida útil.
Medidas de prevención y corrección
Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Adecuación y limpieza de la zona de obra
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
Lugar de inspección
Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección
Una inspección al finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

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

9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

"«**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."

"«**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."

"«**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas *titulado "2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla.

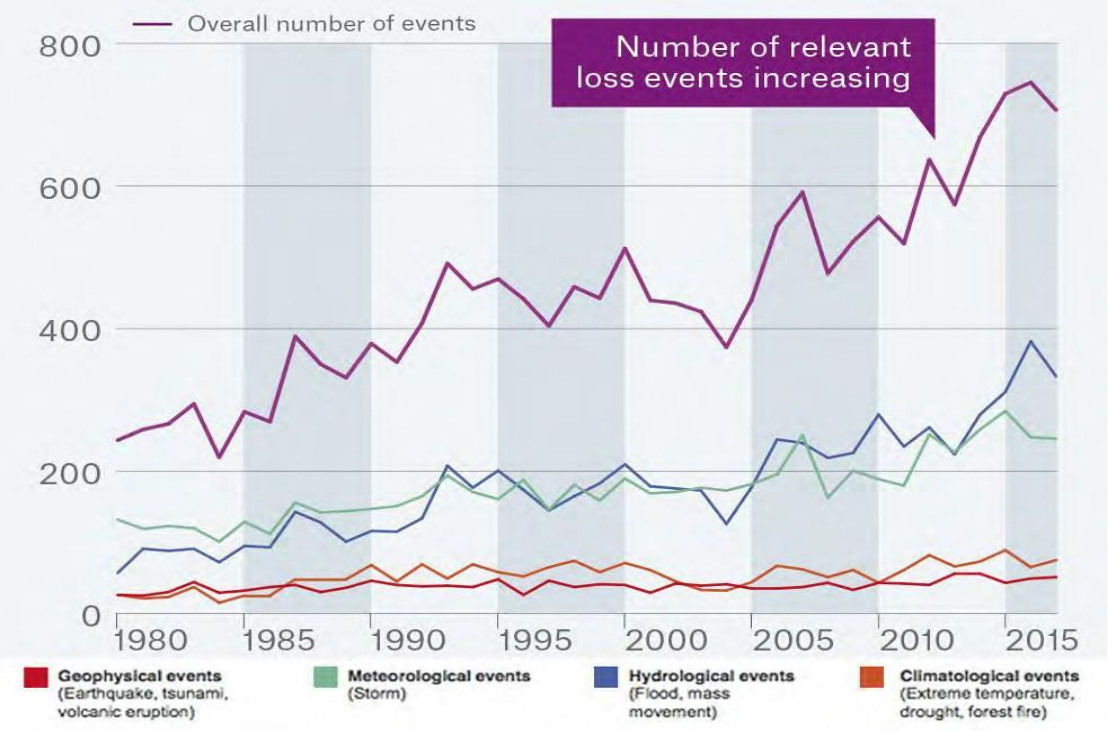
Tabla 35. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento

Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	10.733,00	77.145,00

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Münich RE *(Reinsurance: global risk solutions from Munich)*, las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente gráfica, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 57. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017



Fuente: Münich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte, desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 36. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente

PROBABILIDAD
1º Inundación
2º Tormenta
3º Incendios
4º Corrimientos de tierra
5º Desertificación/Sequía
6º Lluvia intensa
7º Vientos
8º Terremotos
9º Explosión
10º Erupción volcánica
11º Tsunami

FACTOR	
Componente	Evento
Geológicos	Terremoto
	Erupción volcánica
	Tsunamis
	Deslizamientos
Climatológicos	Lluvia intensa
	Tormenta
	Vientos
	Desertificación/Sequía
Hidrológicos	Corrimiento de tierra
	Inundación
Otros	Explosión
	Incendios

9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO

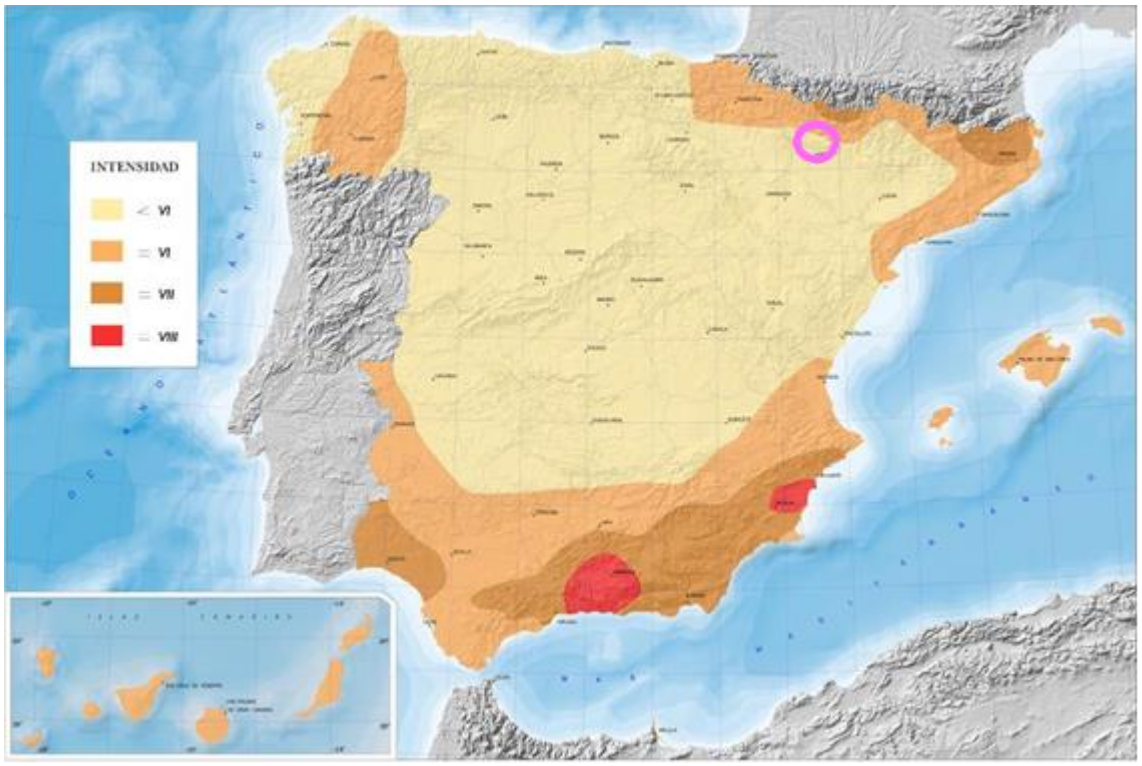
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

9.1.2.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 58. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, por tanto, la probabilidad de riesgo se considera BAJO.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 59. Ubicación de los volcanes de España

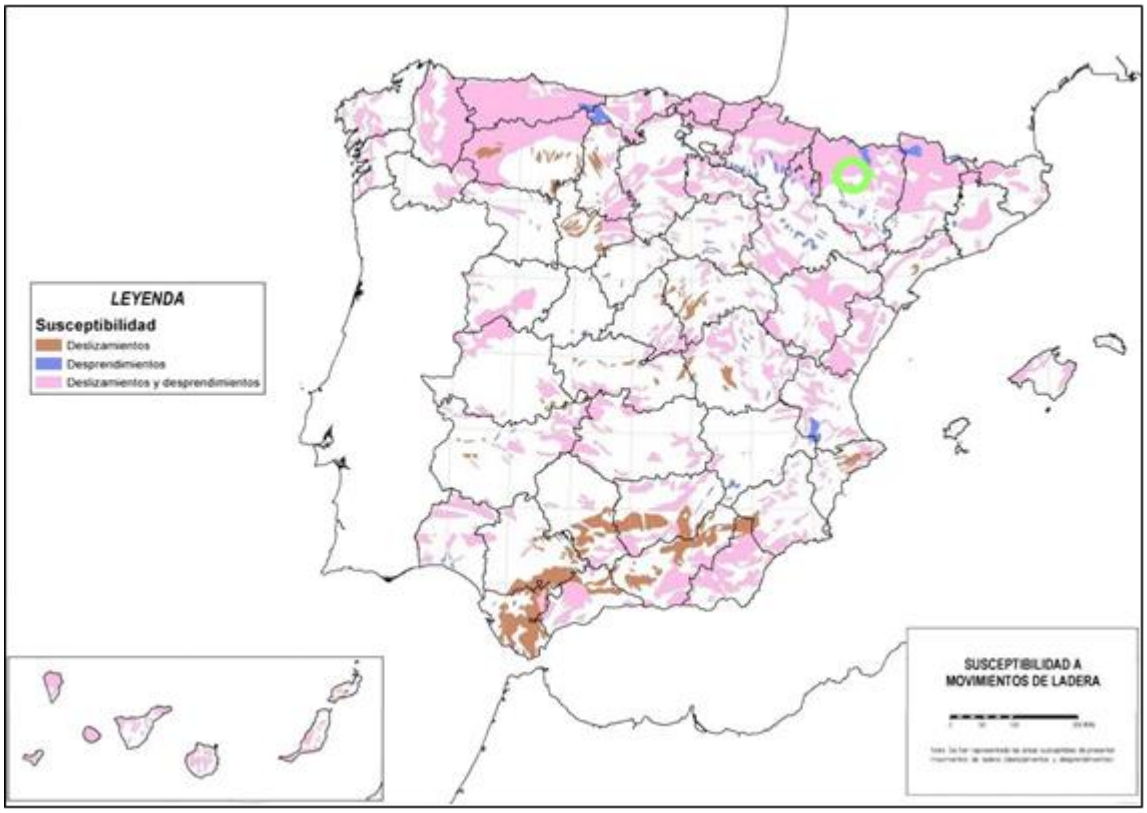


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como NULO.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 60. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de las cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo BAJO por deslizamientos.

Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es BAJA.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente NULA.

9.1.2.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de “poco o muy poco frecuente” y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. No existe ningún riesgo meteorológico.

NIVEL AMARILLO. No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.

NIVEL NARANJA. Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).

NIVEL ROJO. El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

Tabla 37. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales		precipitación 12 h
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 61. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, siendo esta la estación termopluviométrica de Sabiñánigo de código 9460, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros 52,60 mm, por lo que el riesgo se considera BAJO.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por viento por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

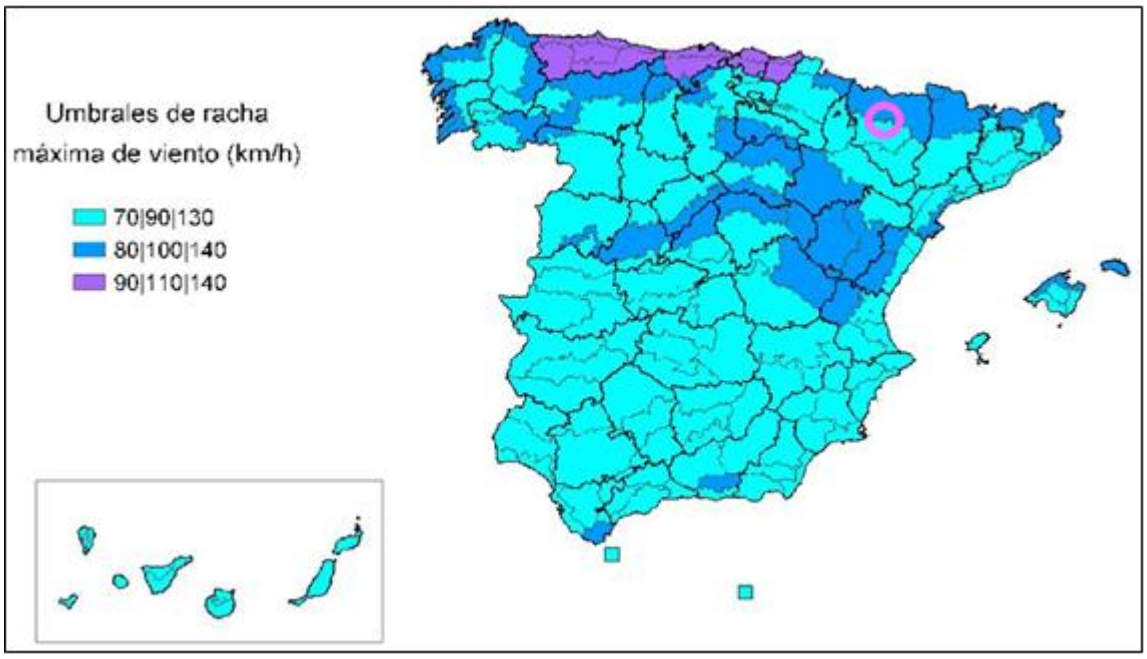
Tabla 38. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales	racha máxima	
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	Amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 62. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España

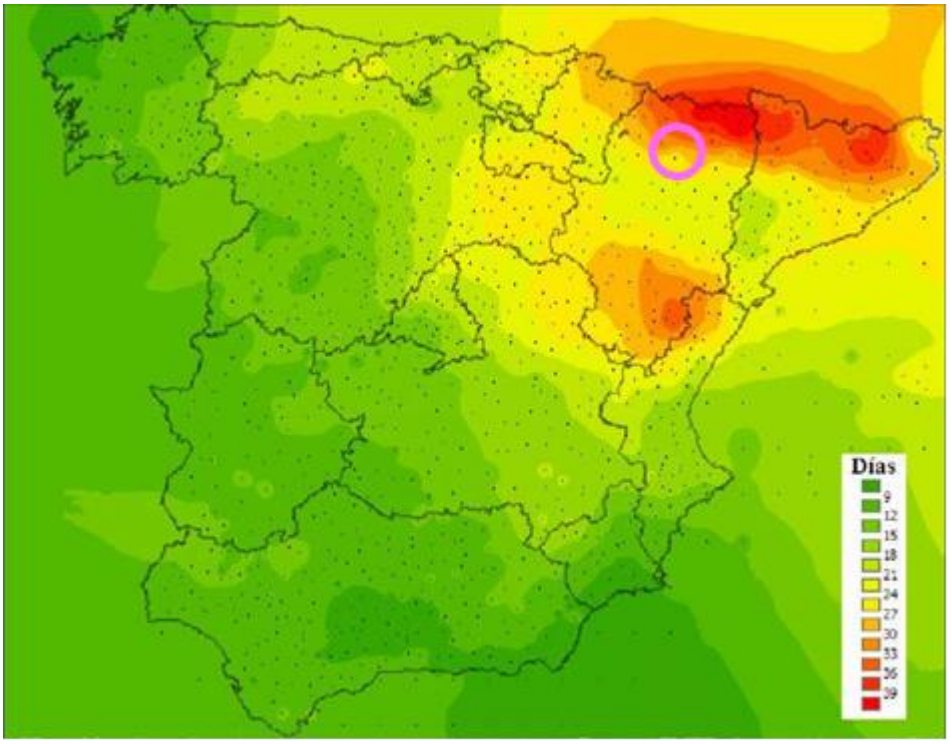


Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2020 para Huesca, la velocidad de racha media es de 22 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 120 km/h. El proyecto se ubica en una zona de riesgo bajo por vientos. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera BAJO.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Sabiñánigo un total de en torno a 21 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 63. Número de días de tormenta al año en España

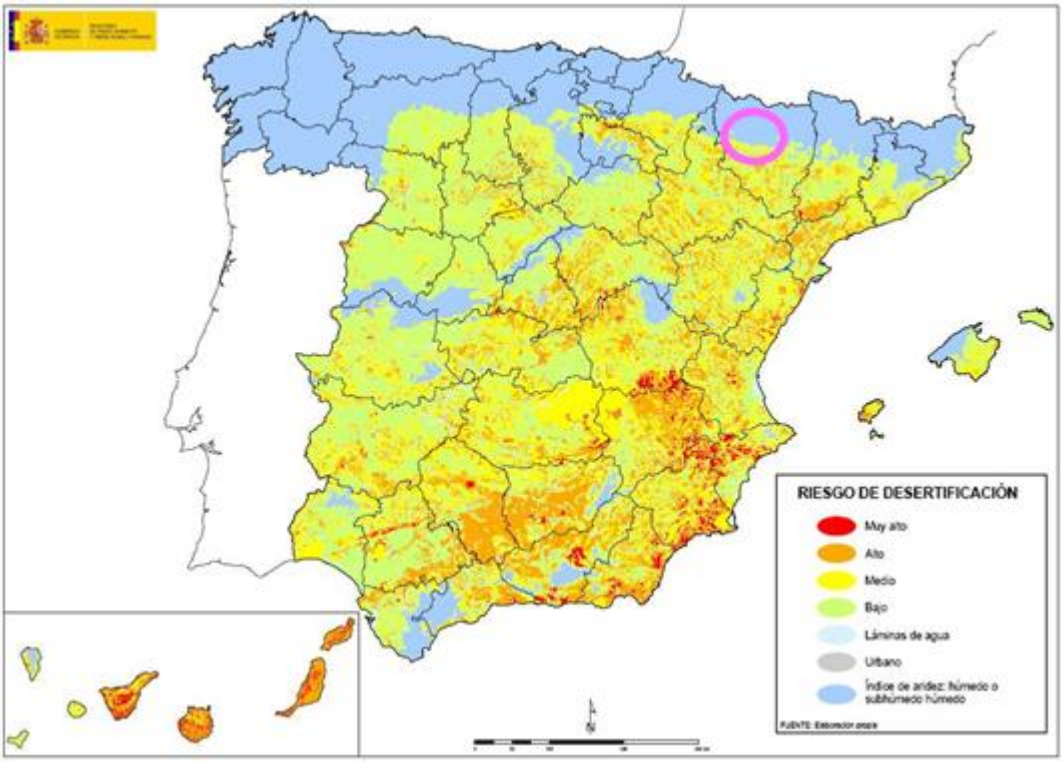


La provincia de Sabiñánigo tiene una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 18 y 21 días de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera MEDIA.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado es riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 64. Nivel de Riesgo de desertificación de España



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo NULO por desertificación.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran NULOS.

9.1.2.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica, sin embargo, dada la inexistencia de cauces en las proximidades, no se encontraron datos de la zona. Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en su mayor parte en zona de riesgo bajo- moderado de inundación, y el riesgo se considera BAJO.

CORRIMIENTO DE TIERRA

Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, así como a los resultados presentados del análisis de

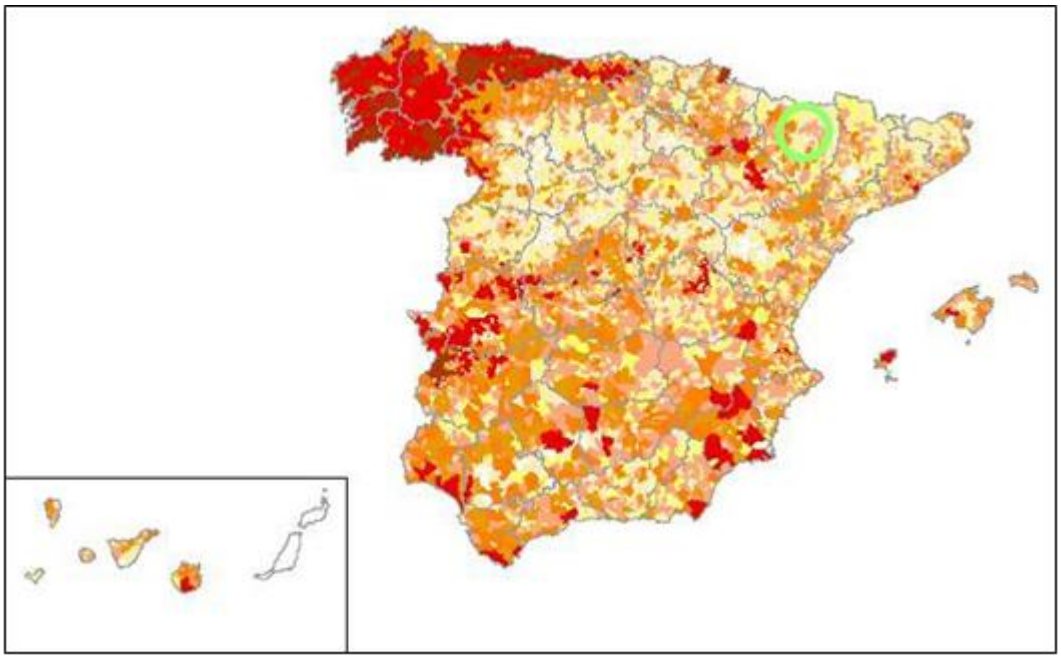
inundabilidad y avenidas de los cauces del entorno del proyecto, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es NULO.

9.1.2.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 65. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración media de incendios forestales. Dada la ubicación del proyecto, el cual se encuentra muy alejado del área catalogado como zona de alto riesgo de incendios más

próximo, y junto a la concentración de incendios forestales, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es BAJA.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad NULA.

9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de 3 parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- Probabilidad: Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- Vulnerabilidad: Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- Perjuicio: Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado , tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 39. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 40. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto

IMPACTO	VALORACIÓN
No significativo	0
Compatible	0-2,25
M. Moderado	2,25-4,5
S. Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 41. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	No significativo
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No significativo
Deslizamientos	Baja	Baja	Alta	Compatible
Lluvia intensa	Baja	Nula	Nula	No significativo
Tormenta	Media	Nula	Baja	No significativo
Vientos	Baja	Media	Media	Compatible
Desertificación/Sequía	Nula	Nula	Nula	No significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No significativo
Inundación	Baja	Media	Baja	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No significativo
Incendios	Media	Baja	Baja	Compatible

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de No Significativo.

9.2.2. MATRIZ EFECTOS Y CONSECUENCIAS

Tabla 42. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO		
CATÁSTROFES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Deslizamiento	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Deslizamiento	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Caída del vallado perimetral; deformación de los soportes de los apoyos eléctricos y de las cimentaciones de los seguidores; pérdidas económicas por reparaciones de equipos.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Deslizamiento	Baja	Baja	Alta	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como hormigón picado, arena, tierra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Media	Compatible	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Media	Baja	Media	Compatible	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.

*Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural

9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.

Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección más allá de las exigidas por la normativa vigente.

10. RESUMEN NO TÉCNICO

En el presente resumen no técnico se expone un breve resumen acerca del contenido de los diferentes títulos que componen el Estudio de Impacto Ambiental del parque fotovoltaico “SABIÑANIGO III” y sus infraestructuras de evacuación

10.1. ANTECEDENTES

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L., en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

ENERLAND planea la construcción de un conjunto de parques fotovoltaicos, denominados Parque Fotovoltaico SABIÑANIGO en el término municipal de Sabiñánigo (Huesca), con una potencia total instalada de 49,9525 MWp y una potencia nominal de 38,95 MWn.

Tabla 43. Distribución de los proyectos PFV SABIÑANIGO

Línea evacuación	Parque	Potencia pico instalada (kWp)	Potencia inversores (kWn)	Punto de conexión
1 Aero-soterrada	Sabiñánigo I	9.962,94	7.650,00	SE SABIÑÁNIGO EDE (15 kV)
	Sabiñánigo IV	7.510,10	6.000,00	
2 Aero-soterrada	Sabiñánigo II	9.962,94	7.650,00	SE SABIÑÁNIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN 1 (11 kV)
3 Aero-soterrada	Sabiñánigo III	9.962,94	7.650,00	
4 Soterrada	Sabiñánigo V	7.510,10	6.000,00	
5 Soterrada	Sabiñánigo VI	5.053,48	4.000,00	
TOTAL		**49.962,50**	**38.950,00**	

Debido a la posibilidad de conexión directa a la red de distribución gestionada por la compañía eléctrica Energías de Aragón I, no será necesaria la construcción de una subestación interior al parque. De esta forma, toda la energía generada por la planta PFV SABIÑANIGO III será evacuada a un mismo punto y, por lo tanto, todo el parque formará un mismo conjunto sin divisiones.

En la fase de diseño del conjunto de parques, sus infraestructuras de evacuación, la orografía y de los condicionantes medioambientales, se optó por realizar tres proyectos independientes en función del punto y la potencia de evacuación. Sin embargo, debido a los condicionantes de la propia compañía eléctrica receptora (EDE), es necesario realizar seis expedientes independientes con su correspondiente estudio de impacto ambiental, aunque compartan parte de las infraestructuras de evacuación, quedando distribuidos de la siguiente manera:

- PFV SABIÑANIGO I
- PFV SABIÑANIGO II
- PFV SABIÑANIGO III
- PFV SABIÑANIGO IV
- PFV SABIÑANIGO V
- PFV SABIÑANIGO VI

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

10.2. INTRODUCCIÓN

El uso de energías renovables contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (causantes del cambio climático) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Debido a la desmesurada emisión de gases de efecto invernadero, el cambio climático se ha convertido en un problema común de la humanidad sobre el que todos los países deberían de tomar medidas correctoras.

España está implicada en reducir las emisiones de carbono para el año 2030, según el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

10.3. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Fotovoltaico “SABIÑANIGO III”.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una visión triple:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

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

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

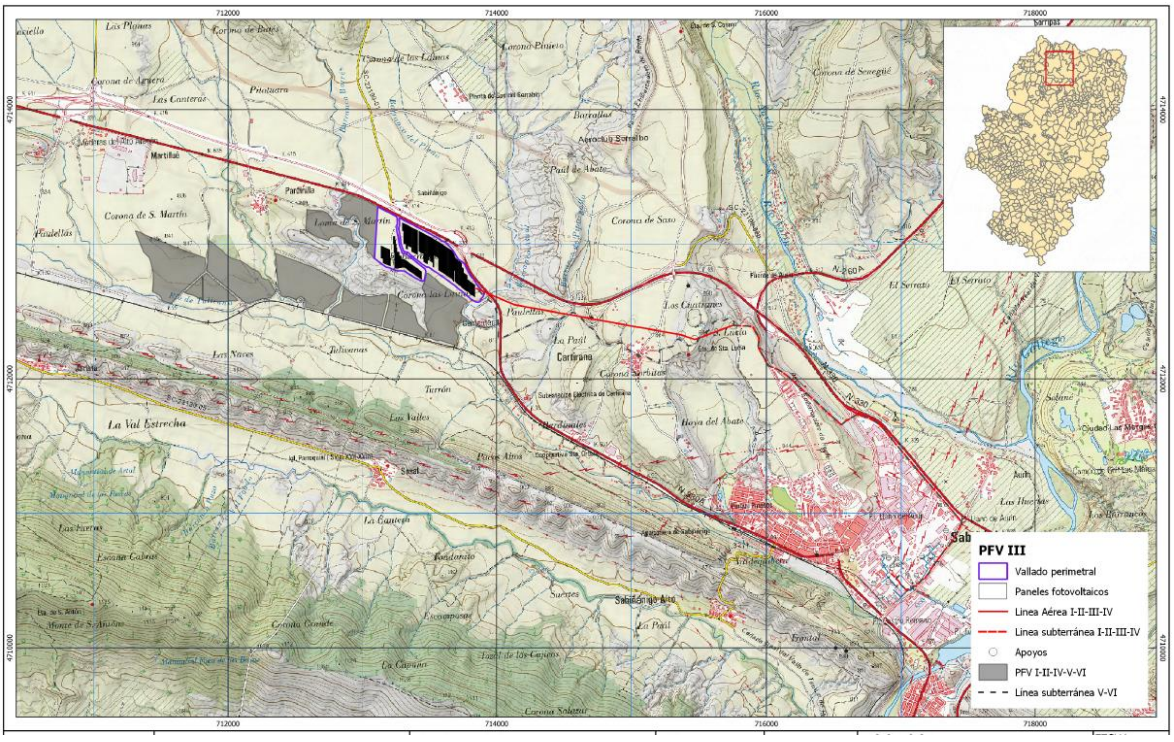
10.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Parque Fotovoltaico "PFV SABIÑANIGO III y sus infraestructuras de evacuación" se localiza en el término municipal de Sabiñánigo, ubicado en la Comarca del Alto Gállego, perteneciente a la Provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El parque fotovoltaico se encuentra en las cercanías de la A-23, la denominada como Autovía Mudéjar, y de la N-330, que enlaza la provincia de Alicante con Francia, pasando por Aragón. El núcleo de población importante más cercano al parque fotovoltaico es Sabiñánigo, situado a aproximadamente 4 km al Sureste del área del proyecto.

Las coordenadas UTM (HUSO 30, ETRS89) del centroide del PFV son X: 713.509 Y: 4.712.916.

Figura 66. Situación y emplazamiento de la zona de estudio



10.5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas. Por tanto, los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

- Estudio de accesos.
- Orografía del terreno.
- Usos del suelo.

- Delimitación parcelaria.
- Minimización de los posibles impactos medioambientales que puedan tener sobre el entorno y sobre figuras de especial protección.
- Menor afección a la cubierta vegetal natural.
- Elección de la tecnología que mejor se adapte al terreno y minimice impactos.
- Se evitarán los desmontes y la rotura de la cubierta vegetal en la construcción de los posibles caminos de acceso mediante la utilización de accesos existentes.
- Propiedad de las parcelas.

10.5.1.ALTERNATIVA 0

La alternativa de "No Acción" consiste en NO desarrollar el proyecto del parque fotovoltaico de "PFV SABIÑANIGO III" y la LASMT. Por lo tanto, la alternativa "Cero" o de no construcción del parque, si bien no afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona, así como en la sostenibilidad del modelo de producción energética.

Esta alternativa tiene asociada una serie de desventajas tales como que no se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa, y la de no apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP25, que hace que esta alternativa contenga más desventajas que ventajas, por lo tanto, se descarta esta Alternativa denominada como 0.

10.5.2.ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 del proyecto PFV SABIÑANIGO, se ubica en el término municipal de Jaca (Huesca) en los parajes "El Plano" y "San Juan" a unos 850 msnm y 6 km al SO del núcleo urbano de Sabiñanigo; se propone una ocupación de superficie total de 105,82 ha, así como una evacuación de la energía generada mediante una línea eléctrica aérea de 7,40 km, y un total de 39 apoyos hasta la SET final de Endesa en las proximidades del núcleo urbano de Sabiñanigo. En la siguiente imagen se puede ver la propuesta de la Alternativa 1.

10.5.3.ALTERNATIVA 2

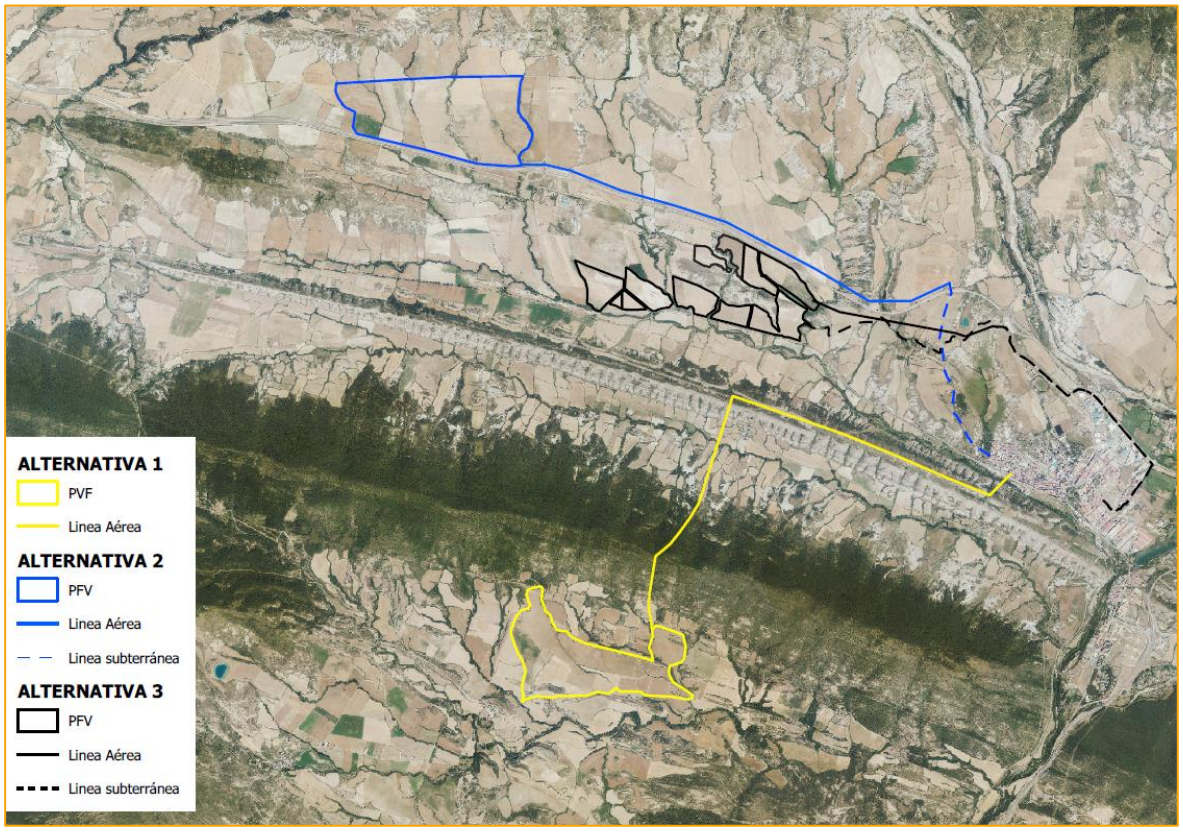
La alternativa 2 se ubica en La Val Ancha de Jaca (Huesca) en los parajes "Las Mallatas" y "Tozalón de Conciello" a unos 884 msnm y 7 km al NO del núcleo urbano de Sabiñanigo. Se trata de una superficie total de 127,80 ha y una línea de evacuación mixta aéreo-soterrada de unos 10 km (7,64 km de trazado aéreo y 2,7 km de tramo soterrado) con 21 apoyos.

10.5.4. ALTERNATIVA 3

La ubicación de la alternativa 3 se plantea a unos 4 km al Oeste del núcleo urbano de Sabiñanigo, cerca del paraje "La Pardinilla", sobre terrenos de cultivo, sin apenas presencia de

vegetación natural, y supone la ocupación de 116,78 ha y una línea eléctrica aéreo-soterrada para la evacuación de la energía generada dependiendo del parque fotovoltaico, siendo la longitud total del tramo aéreo de 1,97 km con 9 apoyos y de los tramos soterrados de 3,28 o 9,17 km.

Figura 67. Detalle de las 3 alternativas planteadas



10.5.5.JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como Alternativa 3, variante línea Aero-soterrada.

Esta alternativa se ubica sobre un terreno totalmente agrícola, dedicado al cultivo cerealista, por lo que se prevén movimientos de tierra de poca magnitud. No afecta directamente a ningún espacio catalogado como Espacio Natural Protegido o Catalogado, ni Red Natura. Tampoco hay afección sobre hábitats de interés comunitario ni sobre el dominio público pecuario ni forestal.

Al ser la línea aérea de evacuación más corta longitudinalmente (1,97 km<7 km) y contar con un número menor de apoyos (9 < 21-39), se reducirá el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna además de cumplir con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Si bien la zona de implantación se encuentra en el ámbito de protección del quebrantahuesos, se sitúa a más de 3 km de las áreas críticas más próximas.

No se prevén afecciones significativas sobre la vegetación natural ya que se plantea la implantación de los paneles, vallado, CT y ubicación de los apoyos sobre terrenos cultivables, caminos existentes o superficies desprovistas de vegetación natural.

10.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

10.6.1.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Las características de la planta son las siguientes:

Tabla 44. Principales características del PFV SABIÑANIGO III

PFV	SUP	POTENCIA PICO	POTENCIA INVERSORES	PANELES	LAST	LONGITUD	SET FINAL
SABIÑANIGO III	23,01 ha	9,96 kWp	7,65 kWn	18.798	11 kV	5,25 km	Set SABIÑANIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN I

La planta fotovoltaica, estará formada por un centro de transformación de 9,5 MVAs, denominado CT-1 siendo la configuración de inversores por centro de transformación la indicada en la siguiente tabla:

Subcampo	NºStrings	NºMódulos	Potencia pico (kWp)	NºInversores	Transformador 15/0,8 kV (kVA)
CT-1	723	18.798	9.962,94	38	9.500

10.6.2.DESCRIPCIÓN DE LA LINEA DE EVACUACION

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos será recogida en el CT-1, desde donde irá mediante una línea subterránea de media tensión de 11 kV al apoyo nº 1 de la línea eléctrica aéreo-subterránea de evacuación (objeto de otro proyecto).

Desde el apoyo nº 1 compartirá infraestructura, aunque manteniendo su independencia eléctrica, con los “PFV Sabiñánigo I-PFV Sabiñánigo IV” (siendo un único circuito según Condicionado Técnico Económico de Endesa) y el “PFV Sabiñánigo II” hasta el último apoyo de la línea aérea (apoyo nº 9), desde el cual irá de forma subterránea en una misma zanja compartida por las líneas de los “PFV Sabiñánigo I-PFV Sabiñánigo IV” (siendo un único circuito según Condicionado Técnico Económico de Endesa), “PFV Sabiñánigo II”, “PFV Sabiñánigo V”, y “PFV Sabiñánigo VI“ hasta la SET Sabiñánigo.

Circuitos MT (15kV)	**Agrupamiento CT**	**Potencia Nominal (MWn)**
1	CT-1 Poste 1	8,55

Tabla 45. Características generales de la Línea de Alta Tensión

Tramo	Apoyos	Trazado	Inicio	Final	Término municipal
Aéreo	AP 01 AP 09	1,97 km	X: 713.850 Y: 4.712.670	X: 715.753 Y: 4.712.397	Sabiñanigo
Subterráneo	-	3,28 km	X: 715.865 Y: 4.712.392	X: 716.933 Y: 4.710.549	Sabiñanigo
TOTAL LINEA		**5,25 km**			

10.6.3.ACTUACIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del Parque Fotovoltaico "SABIÑANIGO" y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque fotovoltaico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

10.6.3.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación y construcción de caminos).
- Apertura y acondicionamiento de accesos interiores.
- Instalaciones auxiliares y centros de transformación.
- Tránsito de maquinaria y transporte de materiales y equipos.
- Obra civil (cimentaciones).
- Montaje (montaje de paneles y tendido de conductores por zanjas).

10.6.3.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento del parque fotovoltaico
- Presencia del parque fotovoltaico.

10.6.3.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Desmontaje de seguidores e instalaciones auxiliares.

10.7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

10.7.1. MEDIO FÍSICO

10.7.1.1. GEOLOGÍA

El ámbito de estudio se corresponde con la Hoja de Sabiñánigo (177) que se sitúa en la Cordillera Pirenaica, formando parte de la provincia de Huesca. Según la hoja de Sabiñánigo, en la zona de estudio afloran rocas sedimentarias del Cretácico Superior, Paleoceno, Eoceno, Oligoceno así como depósitos, generalmente no litificados, del Cuaternario.

10.7.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de la memoria de la hoja número 177 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre reza "Sabiñánigo", se caracteriza por un sistema imbricado de láminas de cobertera y pliegues asociados con vergencia predominante sur (SEGURET, 1972), despegado a nivel del Triásico o, cuando este está ausente, del Cretácico Superior. En este sector aparece afectada por un dominio de clivaje que se extiende desde la Zona Axial hasta el interior de la Cuenca turbidítica (CHOUKROUNE y SEGURET, 1973).

10.7.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de estudio se corresponde con un tipo de categoría: Regosols. A continuación, se define dicho tipo de suelo:

Regosols: son suelos minerales muy poco evolucionados, con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C (a diferencia de los Leptosoles sobre capas R) y de textura no excesivamente arenosa (lo que los calificaría como Arenosoles).

10.7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio corresponde a uno de los sectores geomorfológicos más interesantes del Alto Aragón, donde el relieve elaborado a partir del flysch alcanza su máxima expresión. Por otro lado, en el suroeste de la Hoja se localiza la prolongación oriental de la Depresión Media Altoaragonesa, denominada aquí Val Ancha y Val Estrecha. Igualmente se localiza aquí la cubeta terminal del glaciar del Gállego, que dejó numerosos depósitos morrénicos laterales.

10.7.1.5. HIDROLOGÍA

La red hidrográfica existente en el área de estudio consiste en un curso principal, el río Gállego que atraviesa la Hoja en sentido Norte-Sur en su mitad oriental y un curso secundario, el río Aurín, afluente del río Gállego en su margen derecha, y que confluye con el Gállego en la parte meridional de la Hoja, en las proximidades de Sabiñánigo. En la margen izquierda del río Gállego confluyen, dentro de la Hoja, el Sía, el Oliván y el Basa.

En el cuadrante noroccidental de la Hoja transcurre el río Ijuez, en el valle de la Garcipollera que es afluente del río Aragón. En el cuadrante suroriental de la Hoja transcurre el barranco de Otal que fluye hacia el valle del río Ara. El régimen fluvial del río Gállego viene marcado por el régimen de precipitaciones, abundantes en otoño y primavera, ligeramente inferiores en invierno, con un mínimo marcado en verano, así como por la persistencia de la innivación en las zonas de cabecera durante el invierno y su deshielo en primavera.

Con respecto a la hidrología superficial existente en el entorno más próximo al Parque fotovoltaico SABIÑANIGO que se vea afectada directamente por el proyecto, se encuentran el Barranco Acuastias o Borrés, el Barranco de Espuéndolas y el Barranco Asuar. En el Sur de la actuación, se encuentra el río Tulivana.

10.7.1.6. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista del agua subterránea las formaciones que presentan más interés son los acuíferos desarrollados sobre las Unidades del Cretácico Superior, Paleoceno y Eoceno Inferior de las Sierras Interiores. Estos acuíferos son de tipo kárstico, con zonas de infiltración situadas en las zonas altas de las Sierras (Sierra Telera y Sierra Tendeñera) y zonas de descarga en los valles fluviales (CUCHI y SANCHO, 1990; ITGE-DGA, 1996; CHE, 2011). En el valle del rio Gállego hay dos zonas de descarga con manantiales de considerable entidad, los de La Traconera y Los Batanes situados en la zona de contacto entre los materiales calcáreos de las Sierras Interiores y las turbiditas del Grupo Hecho, a ambas márgenes del río Gállego. En la margen derecha del río Gállego el manantial de La Traconera (fuente de Santa Elena) desagua la zona de lapiazes de La Espelunga (Sierra Telera). En la margen izquierda, el sistema kárstico occidental de la Sierra Tendeñera desagua en el río Gállego 68 (IEES, 1979b, 1980; PUCH, 1981, 1987; CERVELLO et al., 1983; SERRANO, 1995) siendo el manantial de Los Batanes (La Gloriosa) su expresión kárstica más relevante (SARASA, 1988).

10.7.1.7. AIRE Y CLIMA

El clima es de tipo mediterráneo, continental, con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 15ºC y 430 mm respectivamente.

ATMÓSFERA

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

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

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

- Autovía A-23
- Carretera N-330
- Carretera N-330a
- Carretera N-260

Teniendo en cuenta estos datos, la contaminación acústica y atmosférica de la zona de estudio se considera media – baja.

Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de una amplia red de caminos rurales en la zona, que dan acceso a las parcelas de cultivo y explotaciones agrarias que hay en la zona de implantación.

Además de esta fuente, existe otra importante; los polígonos industriales que se encuentran próximos. Estos polígonos son: P.I. Llano de Aurín (a 5 km de las infraestructuras proyectadas), P.I. Castro Romano (a 5 km de las infraestructuras proyectadas) y P.I. Fósforos (a 6 km de las infraestructuras proyectadas).

CLIMA

En base a los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Cfb y se corresponde con "Clima Templado sin estación seca con verano templado".

Además, cabe destacar que se encuentra en dominio climático de transición mediterráneo-oceánico; por ello la zona de estudio cuenta con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 11°C y 870 mm respectivamente.

TEMPERATURA

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 29,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -2,8ºC, dándose una variación térmica de 32ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 11,2ºC.

PLUVIOMETRÍA

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

VIENTOS

Los vientos principales existentes en la zona son: Cierzo (el sentido más frecuente es Noroeste-Sureste) y Bochorno (relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma).

La velocidad promedio del viento por hora en Sabiñánigo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa dura unos 6 meses, de noviembre a mayo, con velocidades promedio de viento de más de 12 km/h. El tiempo es más calmado el resto del año.

ENERGÍA SOLAR

El período con mayor energía solar del año dura 3 meses, de finales de mayo a agosto con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,6 kWh. Los días con mejor energía solar del año son en julio, con un promedio de 7,8 kWh.

El periodo con menos energía solar se da entre octubre y febrero con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,0 kWh. Los días con menor energía solar se dan en diciembre con un promedio de 1,8 kWh.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

En la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar principalmente durante los meses de abril a septiembre, periodo de tiempo con temperaturas más elevadas. Es cierto que entre los meses de octubre a marzo se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso.

10.7.2.MEDIO BIÓTICO

10.7.2.1. VEGETACION POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas‐Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. En la zona de estudio aparecen dos unidades de vegetación potencial: la serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* y la serie supra-mesomediterranea tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de *Quercus faginea* o quejigo.

10.7.2.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 km entorno a las infraestructuras proyectadas.

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

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 (modificado por el Decreto 181/2005), tampoco se han encontrado especies de flora protegida en el área de estudio.

10.7.2.3. UNIDADES DE VEGETACION ACTUAL

El proyecto de estudio se ubica en una zona predominantemente agrícola con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representada en su mayor medida por zonas de cultivos de secano y de regadío y vegetación natural de porte bajo tipo matorral de genista, boj y tomillares. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 46. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio (SIOSE 2014)

DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Cultivo herbáceo	1017,83	49,96
Artificial	356,28	17,49
Suelo desnudo (Bojerales)	291,15	14,29
Cultivos con vegetación	126,99	6,23
Bosque de frondosas	92,52	4,54

Curso de agua	56,18	2,76
Pastizal o herbazal	47,52	2,33
Roquedo	19,51	0,96
Combinación de vegetación	19,33	0,95
Matorral	10,01	0,49
TOTAL	2037,32	100

10.7.2.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se calcula la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 50,77 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con dos tipos de hábitat.

Tabla 47. Superficie de hábitats de interés comunitario en el radio de 1 kilómetro identificados en el área del proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix eleagnos	**11,83**
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	**38,93**
TOTAL		**50,77**

10.7.2.5. FAUNA

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente, así como de la cartografía facilitada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), y el trabajo de campo realizado. **El Estudio de avifauna de ciclo anual se ha iniciado en diciembre de 2020 y se está desarrollando actualmente**.

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio la cuadrícula UTM de las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados, así como los Libros y Listas Rojas existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 182 especies de fauna: 4 anfibios, 9 peces, 114 aves, 35 mamíferos, 13 reptiles y 7 invertebrados.

De los datos bibliográficos recopilados, se incluye a continuación una descripción de las especies más relevantes del ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas. Además, hay que señalar que se está realizando el estudio anual de avifauna para contar con un análisis al detalle.

Estas especies son:

- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

· Milano real (*Milvus milvus*),

· Musaraña gris (*Crocidura russula*),

· Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*),

· Gineta (*Genetta genetta*),

· Garduña (*Martes foina*),

· Tejón (*Meles meles*),

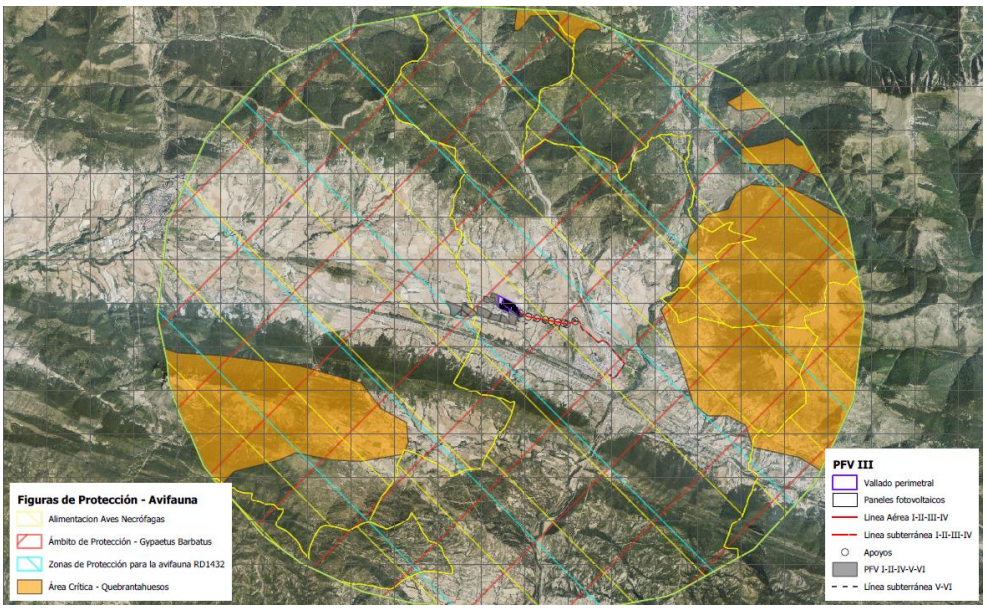
· Musaraña tricolor (*Sorex coronatus*),

· Nutria (*Lutra lutra*)

10.7.2.6. LUGARES DE INTERÉS PARA LA FAUNA

La zona de actuación se enmarca territorialmente en el ámbito de actuación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) por lo que las actuaciones tendrán que ser compatibles con la biología de la especie. El área crítica más cercana se sitúa a más de 3 km de las infraestructuras proyectadas.

Figura 68. Ámbito de protección y áreas críticas para la avifauna cercanas al ámbito de estudio.



10.7.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio o cercanos a éste.

10.7.3.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la planta solar en proyecto. El humedal RAMSAR más cercano, Complejo de turberas y charcas de la Rinconada de Partacúa, se sitúa más de 18 Km al Norte de las infraestructuras proyectadas.

Reserva de la Biosfera

La Reserva de la Biosfera más cercana al proyecto se sitúa a 6,5 km al Noreste de las infraestructuras proyectadas, siendo ésta "Ordesa-Viñamala.

IBA (Zona importante para las aves)

No existen IBAs afectadas directamente por el PFV "Sabiñánigo" y la LASMT, las más cercanas son:

- San Juan de la Peña – Peña Oroel (IBA 121), ubicado a 4 km al Suroeste de las infraestructuras proyectadas.
- Oturia - Canciás (IBA 119), situado a 6,5 km al Este del proyecto.
- Collarada – Telera (IBA 124), situado a 8,4 km al Norte del proyecto.

10.7.3.2. ÁMBITO EUROPEO

Lugar de Interés Comunitario/Zona de Especial Conservación

El parque fotovoltaico proyectado y la LASMT no afectan de manera directa a ningún espacio catalogado como LIC. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentran los siguientes LICs:

- LIC "Sierras de San Juan de la Peña y Peña Oroel" (ES2410061), situado a 1,1 Km al Sur de las infraestructuras proyectadas. 4.342,41 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Telera - Acumuer" (ES2410024), situado a 3,4 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 3.168,71 ha se localizan dentro de los 10km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Gas" (ES2410062), situado a 7,5 Km al Noroeste de las infraestructuras proyectadas. 42,78 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Garcipollera - Selva de Villanúa" (ES2410014), situado a 8 Km al Noroeste de las infraestructuras proyectadas. 336,17 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Aurín" (ES2410027), situado a 8 Km al Norte de las infraestructuras proyectadas. 22,82 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- LIC "Río Gállego (Ribera de Biescas)" (ES2410018), situado a 8 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 163,95 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

- LIC "Sobrepuerto" (ES2410045), situado a 9 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. 185,68 ha se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

Zona de Especial Protección para las aves

El parque fotovoltaico proyectado y la LASMT no afectan de manera directa a ningún espacio catalogado como ZEPA. No obstante, en su entorno inmediato (menos de 10 km de distancia), se encuentran las siguientes ZEPAs:

- ZEPA "San Juan de la Peña y Peña Oroel" (ES0000285), situado a 4 Km al Suroeste de las infraestructuras proyectadas. 1.277,13 hectáreas se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.
- ZEPA "Sierra de Canciás - Silves" (ES0000286), situado a 10 Km al Este de las infraestructuras proyectadas. 234,81 hectáreas se localizan dentro de los 10 km de área de influencia del proyecto.

Hábitats de Interés Comunitario

Esta figura se ha desarrollado con más detalle en el apartado 4.4.4.

En la zona de estudio, acotando un radio de 1 km desde las infraestructuras se encuentran inventariados dos tipos de hábitats de interés comunitario (aunque no son prioritarios):

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix eleagnos	11,83
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	38,93
TOTAL		**50,77**

10.7.3.3. ÁMBITO ESTATAL

Parques Nacionales

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

10.7.3.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

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

Parque Natural

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

Reserva Natural

No existen Reservas Naturales en el entorno del parque solar proyectado.

Monumento Natural

No existen Monumentos Naturales en el entorno del parque solar proyectado.

Paisaje Protegido

"Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel" (ES241002), situado dentro del área de influencia del proyecto, considerando un radio de 10 km desde las infraestructuras proyectadas.

Lugar de Interés Geológico

Los LIG más cercanos (menos de 10 km de distancia) son:

- LIG "Relieves terciarios de Os Capitiellos" (ES24G170), situado a 200 m al Sur de las infraestructuras proyectadas.
- LIG "Cascada sobre flysch de Orós Bajo" (ES24G017), situado a 9 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. Sus dimensiones son muy pequeñas.
- LIG "Chimeneas de hadas de las Señoritas de Arás" (ES24G014), situado a 9,8 Km al Noreste de las infraestructuras proyectadas. Sus dimensiones son muy pequeñas, por lo que no se aprecia bien en el mapa.

10.7.4.MEDIO PERCEPTUAL

El estudio paisajístico y la metodología de trabajo se describen de forma pormenorizada en el Anexo del presente EIA. A continuación, se recogen de forma resumida las principales valoraciones del paisaje comarcal.

Región de agrupación	La Jacetánea y el Alto Gállego Central-Sabiñánigo
Dominio del paisaje	Amplios fondos de Valle – Depresiones y Relieves alomados margo-areniscoso-calcáreo
Unidades Paisajísticas	Espuéndolas y Orante
Calidad paisajística	Baja
Fragilidad paisajística	Alta
Aptitud potencial	Media-Alta

10.7.4.1. ÁNALISIS DE VISIBILIDAD

La visibilidad del proyecto "SABIÑANIGO III" es alta, debido a la proximidad a la N-330 y autovía A-23. Para minimizar el efecto visual de las plantas serán necesarias medidas de apantallamiento y reducción de visibilidad de las instalaciones proyectadas. En el vallado norte de los parques SABIÑANIGO III y VI de mayor visibilidad colindantes a la carretera, se ejecutará una franja vegetal de un mínimo de 5 m de anchura sembrada con especies propias de la zona de tipo arbustivo o arbóreo, como puedan ser frutales, quercíneas o retamas que alcancen, al menos, los 2 metros de altura

Con respecto a la planta, se puede concluir que el impacto visual es **BAJO**, debido a que ninguna parte de los elementos fotovoltaicos es visible desde la mayoría de los núcleos poblados identificados dentro de la cuenca visual de las plantas, por otra parte, y con respecto a la línea, la visibilidad es **MEDIA-ALTA**, ya que es visible desde varias infraestructuras viarias.

10.7.5.MEDIO SOCIOECONÓMICO

El término municipal de Sabiñánigo se localiza en la provincia de Huesca, la más septentrional de las tres de la Comunidad Autónoma de Aragón. El municipio de Sabiñánigo pertenece a su vez a la Comarca del Alto Gállego, figura territorial y administrativa de la provincia de Huesca que agrupa un total de 8 municipios con el río Gállego como elemento común.

10.7.5.1. POBLACIÓN

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

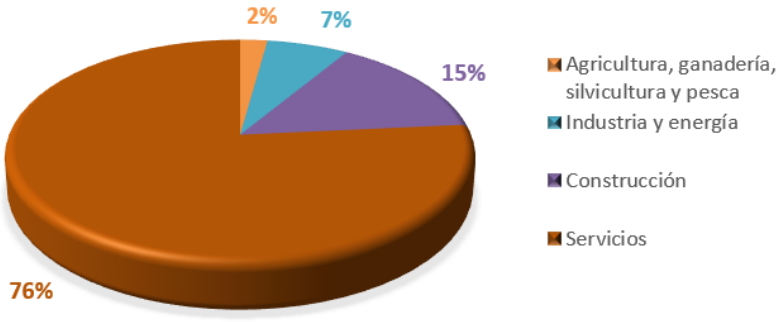
Tabla 48. Datos de población territorial

	Total Población	Superficie (km²)	Densidad Población (hab./km2)
Sabiñánigo	9.185	586,82	15,65

10.7.5.2. ECONOMÍA

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

Gráfica 6. Economía del término municipal de Sabiñánigo



10.7.6.USOS DEL SUELO

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

Tabla 49. Usos del suelo en el TM de Sabiñanigo

Usos	superficie(Ha)	%
Superficies artificiales	403,47	0,69
Zonas agrícolas	6.305,61	10,74
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	51.997,53	88,57
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

fuente: Dpto. Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, según datos del Instituto Geográfico Nacional. Corine Land Cover 2018..

10.7.6.1. USOS RECREATIVOS

La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de dos cotos de caza: “COTO: SOCIEDAD DE CAZADORES DE SABIÑANIGO” con matrícula 2210390 y “COTO ESPUÉNDOLAS Y LARRÉS” con matrícula 2210320.

10.7.6.2. USOS PRODUCTIVOS

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

Tabla 50. Usos productivos del suelo

	Sabiñánigo
Suelo Rústico (%)	99,15
Suelo Urbano (%)	0,84

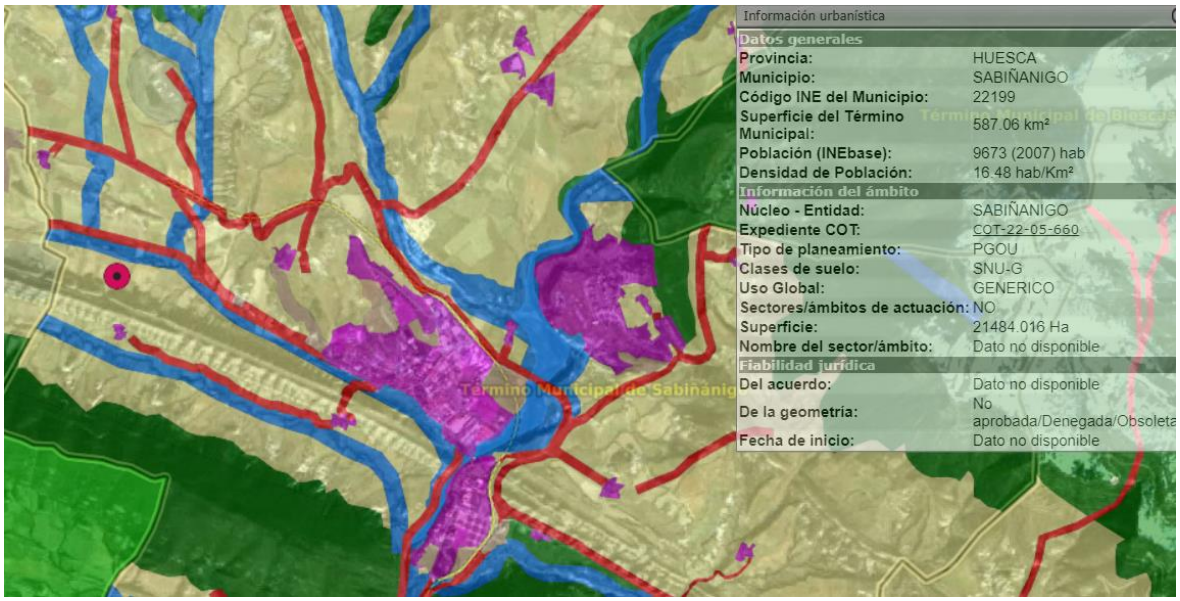
En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico se sitúa por encima del 99% del término municipal.

10.7.6.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La figura de planeamiento urbanístico correspondiente al municipio es el siguiente:

- Sabiñánigo: Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) aprobado en 2006.

Figura 69. Clasificación del suelo según PGOU



Fuente: Visor SIUAR

10.7.7.PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

10.7.7.1. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según los datos consultados en la aplicación INAMUP del Departamento de Desarrollo Rural y de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón y el visor del SITARAragón, el parque fotovoltaico en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública. Los montes más cercanos son los que se describen a continuación:

- MUP "ASÍN", y cuya matrícula es 22000353. Se encuentra a 4 km al Norte del Parque Fotovoltaico en su punto más cercano.
- MUP "Pardina de gue", situado a 4,5 km al Noroeste del área del proyecto, y su matrícula se corresponde con 22000355.
- MUP "Riberas del Gállego en Sabiñánigo", situado a 6 km al Este del PFV, su matrícula es 22000493.
- MUP "El Paco" situado a 3 km al Sureste del área del proyecto, y su matrícula es 22000297.

10.7.7.2. VIAS PECUARIAS

Según la información consultada en la aplicación INAVIAS y la última actualización de las vías pecuarias, existe afección sobre dos vías del dominio público pecuario, concretamente por ocupación de la parte soterrada de la línea de evacuación en dos tramos de las vías pecuarias. En la siguiente tabla, se pueden ver los tramos afectados por el proyecto.

Tabla 51. Vías pecuarias afectadas por la parte soterrada de la línea de evacuación

NOMBRE	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
Colada de Isín a Acumuer (inicio tramo 1)	715.900	4.712.383
Colada de Isín a Acumuer (final tramo 1)	716.011	4.712.099
Cañada Real del Valle de Tena (inicio tramo 2)	717.460	4.710.929
Cañada Real del Valle de Tena (final tramo 2)	717.174	4.710.505

10.7.7.3. PATRIMONIO CULTURAL

Con respecto al Patrimonio Cultural, en 2021 se realizó una prospección arqueológica de la zona de implantación del proyecto registrándose la memoria resultante a la Dirección General de Cultura y Patrimonio de Aragón el 27 de abril de 2021. Los principales resultados obtenidos son:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (abril 2021), no existen Bienes de Interés Cultural próximos al ámbito de estudio.
- Atendiendo al Patrimonio Arqueológico Inventariado de la zona, no existen yacimientos arqueológicos a menos de 500 metros de las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.
- Con respecto al Patrimonio Arqueológico No Inventariado durante las labores de prospección arqueológica superficial no se han identificado evidencias arqueológicas de interés, por tanto, no se plantean medidas preventivas. No obstante, debido a la mala visibilidad de la superficie, motivado por el crecimiento medio de los cultivos, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo.
- Atendiendo al Patrimonio Arquitectónico Inventariado de la zona, no existen elementos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.

- Por último, en cuanto al Patrimonio Etnográfico, no se han encontrado elementos presentes en el área de estudio.

Debido a características de los hallazgos llevados a cabo durante el proceso de prospección arqueológica superficial, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo en toda la zona.

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

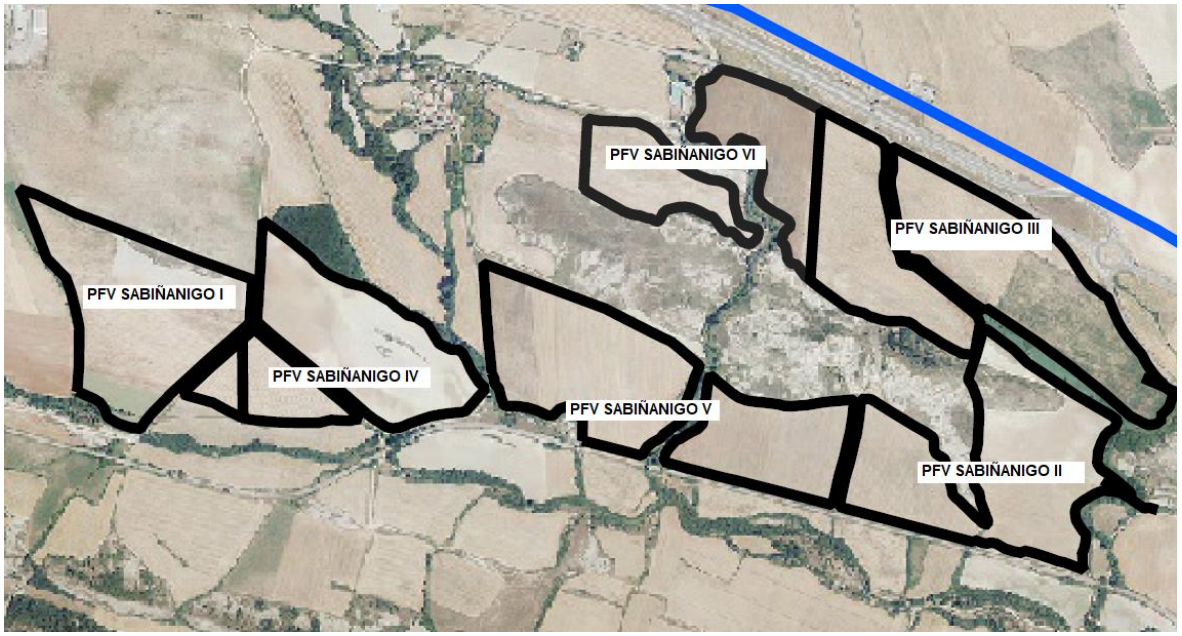
Cabe destacar que el presente parque solar es uno de los parques fotovoltaicos que la empresa ENERLAND está promoviendo en la zona, ya que junto con el parque fotovoltaico SABIÑANIGO III, se encuentran los proyectos de SABIÑANIGO I, II, IV, V y VI (Actualmente en tramitación).

10.8.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Uno de los factores a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada.

Como se ha dicho en apartados anteriores, el uso del suelo en cuestión contempla dos usos: agrícola y cinegético. En las siguientes imágenes se puede observar la superficie total de terreno a ocupar por el conjunto de los parques fotovoltaicos:

Figura 70. Detalle de la superficie ocupada por los parques de la zona de implantación



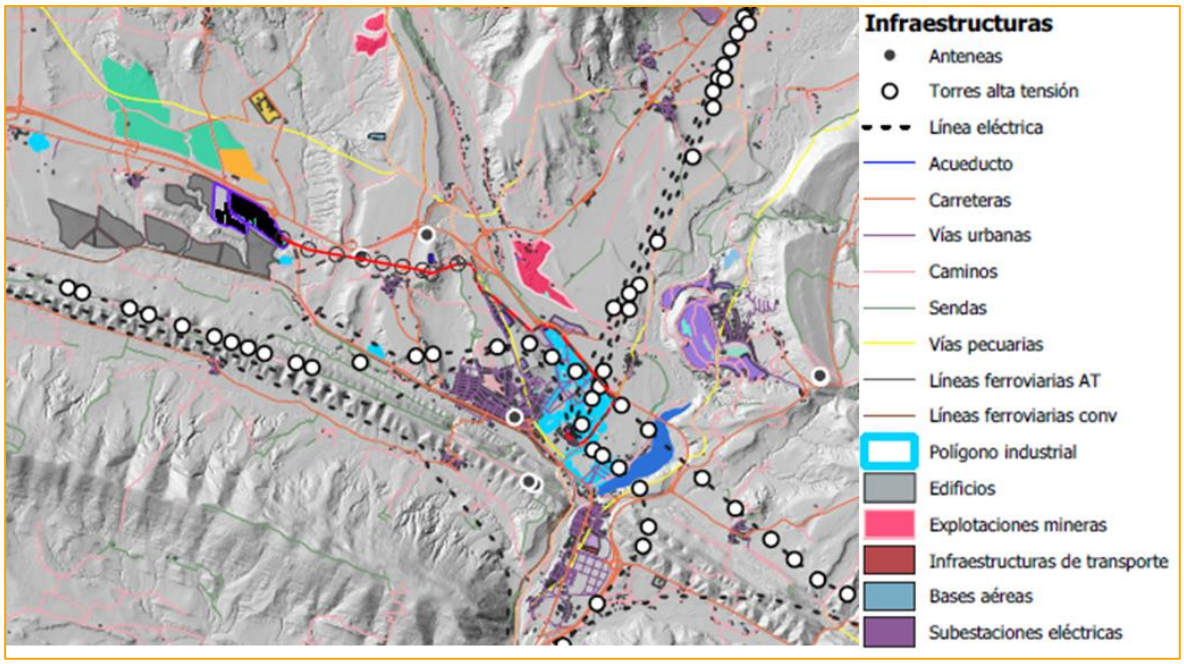
La superficie total ocupada por el conjunto de plantas fotovoltaicas que conforman el complejo en estudio asciende a aproximadamente **99,91 hectáreas**, formando un complejo fotovoltaico denominado PFV SABIÑANIGO.

10.8.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

El entorno está altamente antropizado 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 la mayoría, líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Las infraestructuras presentes y futuras, se puede ver que la implantación de los parques fotovoltaicos supondrá una nueva ocupación, sabiendo además que existen otras plantas en diseño o proyecto dentro del ámbito de estudio; con respecto a las líneas eléctricas, para el caso de los tramos aéreos de las infraestructuras proyectadas identificadas, el aumento es únicamente del 1,44%, y además compartiendo parte del tramo y de los apoyos a instalar.

Figura 71. Infraestructuras existentes y proyectadas en el ámbito del proyecto



10.8.3. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA

Entre la avifauna, el ámbito del proyecto es zona de campeo de especies como milano real, alimoche o quebrantahuesos, incluidos como “sensible a la alteración de su hábitat”, “vulnerable” y “en peligro de extinción”, respectivamente, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En las parcelas donde se pretende desarrollar el proyecto no se tiene constancia de la existencia de puntos de nidificación de especies amenazadas según los primeros datos obtenidos del estudio de avifauna de ciclo anual que se está llevando a cabo actualmente en la zona de estudio.

Durante la fase de obras, pueden producirse molestias puntuales por la generación de ruidos y vibraciones y la emisión de polvo y contaminantes, que pueden alterar el comportamiento de las especies presentes en la zona y una reducción del hábitat disponible para las especies de avifauna que campean por la zona.

En la fase de funcionamiento, la presencia de la línea eléctrica de evacuación puede suponer un incremento del riesgo de colisión y electrocución contra el tendido. En este sentido, conviene recalcar que el conjunto fotovoltaico de plantas solares, compartirán los mismos apoyos con un tramo total de 1,97 km de longitud.

La actuación se considera compatible con los objetivos del plan de recuperación del quebrantahuesos, puesto que las áreas críticas de la especie se encuentran suficientemente alejadas y la especie podrá seguir usando esta zona como área de campeo.

En ese sentido, el promotor se compromete a realizar un seguimiento ambiental conjunto de todas las plantas y sus infraestructuras de evacuación en fase de funcionamiento, para analizar y proponer, en su caso, medidas adicionales.

10.8.4.ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Utilizando el Mapa Forestal de Huesca, recogido de la sede electrónica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), se puede indicar el tipo de suelo afectado por cada uno de los parques, donde la mayor parte del vallado perimetral los PFVs de Sabiñánigo quedan ubicados sobre terreno de agrícola y prados artificiales, lo que implicará una afección al 0,03% de esta superficie, lo que implica un efecto sinérgico muy bajo.

Tabla 52. Uso del suelo y vegetación afectada por los PFV SABIÑANIGO

	DEFINICION	USOS SUELO	ÁREA(ha)	PORCENTAJE
Sabiñánigo I-IV	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	29,16	99,76%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,05	0,17%
	A.F.M. (Riberas)	Monte arbolado	0,02	0,07%
Total			29,23	100,00%
Sabiñánigo II-V	Bosque	Monte con arbolado ralo	0,82	3,39%
	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	21,59	89,89%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	1,6	6,66%
	Agua	Agua	0,01	0,05%
Total			24,01	100,00%
Sabiñánigo III-VI	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	29,19	67,92%
	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	13,7	31,89%
	Agua	Agua	0,02	0,05%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,06	0,15%
Total			42,98	100,00%
LAMT (Apoyos)	Agrícola y prados artificiales	Cultivos	0,07	98,31%
	Pastizal-Matorral	Monte desarbolado	0,0012	1,69%
Total			0,07	100,00%

10.8.5. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

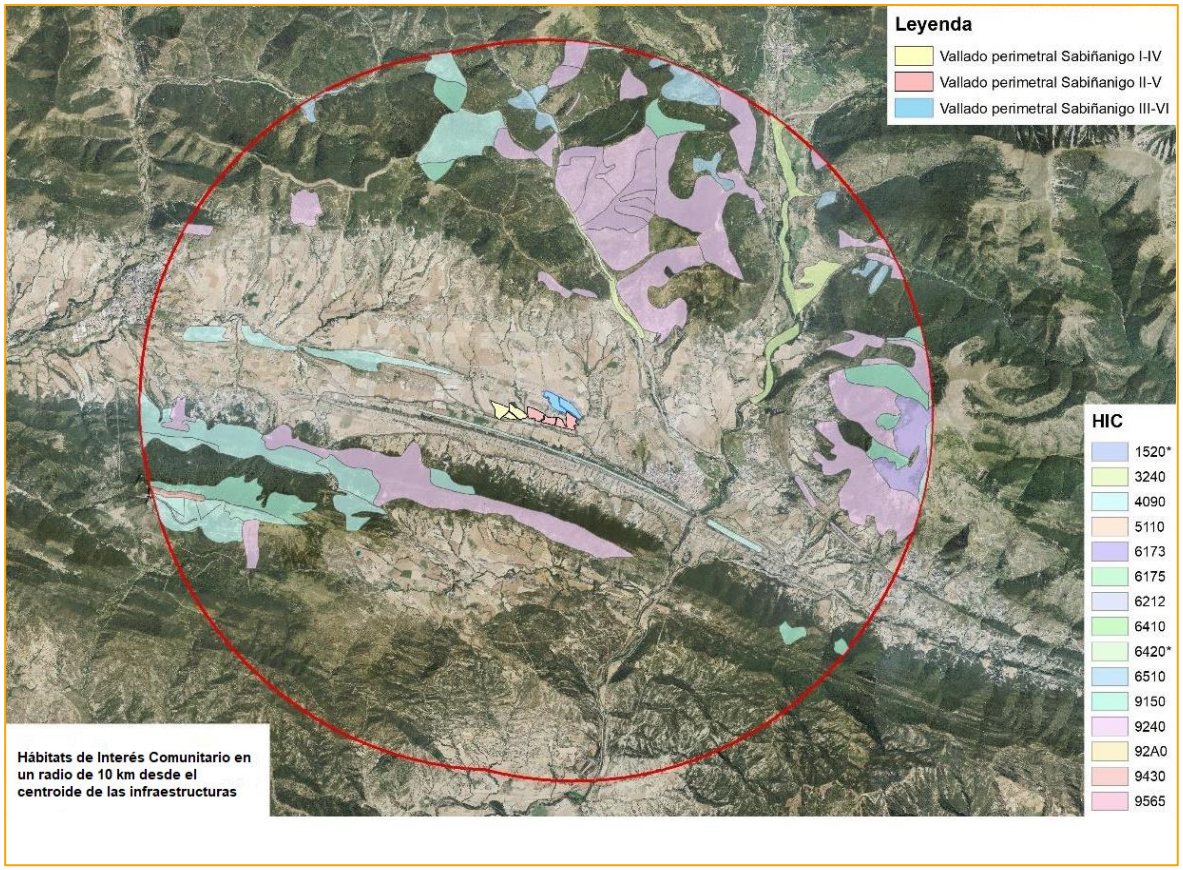
El único tipo de hábitat que podría verse afectado por el desarrollo del proyecto se corresponde con el HIC 3240. Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaico.

Sin embargo, las plantas solares se prevén ubicar sobre parcelas de cultivo sin que se den afecciones sobre la vegetación natural ni sobre comunidades vegetales inventariadas como hábitat 3240 que quedan situadas en los bordes de ribera de cauces fluviales y barrancos, ya que se respetarán las distancias de servidumbres del dominio público hidráulico.

Los tramos de línea eléctrica soterrados se ajustarán en la medida de lo posible, a superficies previamente alteradas sin vegetación natural, de forma paralela a caminos existentes y por campos de cultivo.

En cuanto a los tramos aéreos, la ubicación de los apoyos se ajustará al detalle en el proyecto de replanteo para evitar mayores afecciones sobre la vegetación natural en general, y sobre cualquier HIC en particular.

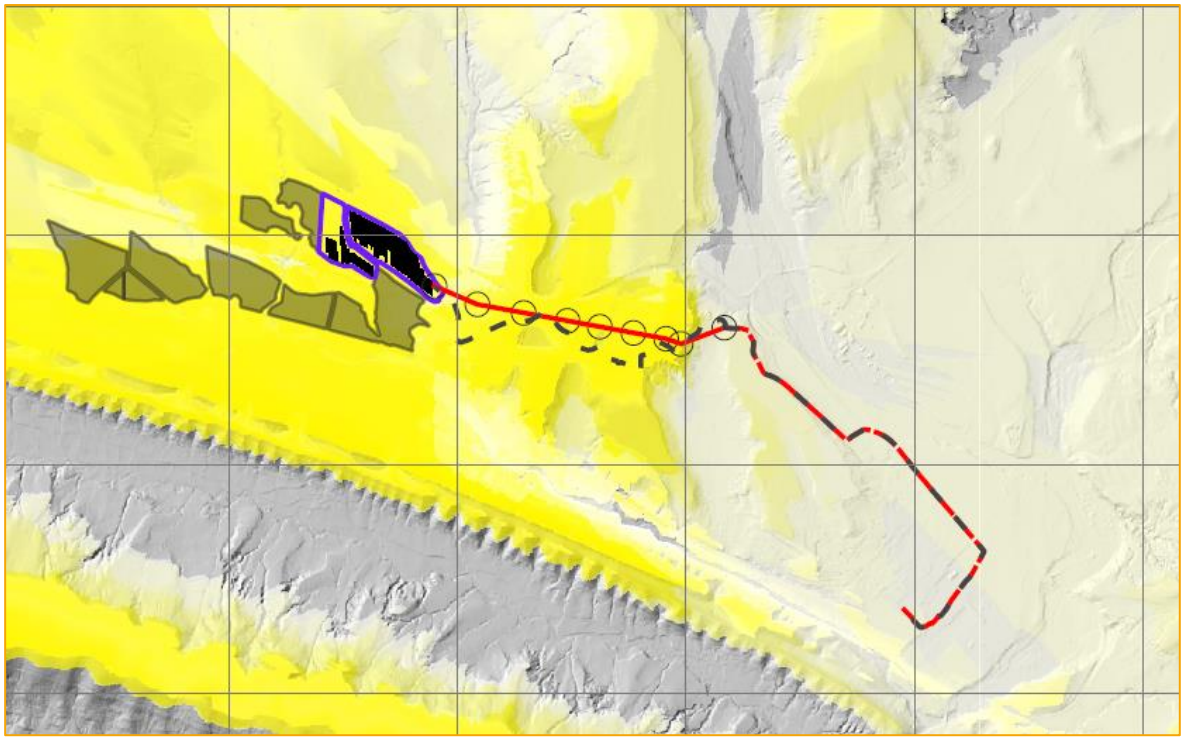
Figura 72. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto



10.8.6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

El porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta hasta el 20,11%, cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de una sola planta. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que la superficie estudiada para el caso del conjunto de plantas es superior a la que se estudia para el caso individual.

Figura 73. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



La presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye, sin duda, a la degradación del paisaje. Sin embargo, hay que indicar que la simulación no contempla la disminución de la visibilidad con la distancia, ni tampoco el solapamiento de infraestructuras. Se puede concluir que la visibilidad de las plantas fotovoltaicas SABIÑANIGO I, II, IV y V es muy contenida dado que se encuentran en un fondo de valle cerrado por el norte y sur con elevaciones que limitan la visibilidad del proyecto centrándose ésta principalmente en las áreas más próximas a la N-330 y autovía A-23 para los PFV SABIÑANIGO III y VI.

Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede indicar que la visibilidad del proyecto será ALTA para los PFV SABIÑANIGO III y VI y BAJA para los PFV SABIÑANIGO I, II, IV y V, por lo que se considera un impacto visual sinérgico MODERADO.

10.8.7. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS Y GESTIÓN DE RESÍDUOS

Tabla 53. Recursos consumidos y producción de residuos con efectos sinérgicos

PFV	Consumo de agua en fase de funcionamiento	Residuos no peligrosos generados en fase de construcción	Residuos peligrosos generados en fase de construcción
SABIÑANIGO I	120 m^3	17,37 t/año	0,17 t/año
SABIÑANIGO II	120 m^3	27,82	0,25 t/año
SABIÑANIGO III	120 m^3	26,72 t/año	0,25 t/año
SABIÑANIGO IV	120 m^3	16,52 t/año	0,17 t/año
SABIÑANIGO V	120 m^3	14,29 t/año	0,12 t/año
SABIÑANIGO VI	80 m^3	13,28 t/año	0,12 t/año
TOTAL	**680 m^3**	**116 t/año**	**1,08 t/año**

La ejecución de las plantas generará un volumen de RCD significativos, aunque en su mayoría de carácter no peligrosos (plásticos, maderas y chatarra fundamentalmente) que deberán ser tratados mediante gestor autorizado, en cualquier caso, según establece el Decreto 262/2006. Además, cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo, aunque serán poco significativos.

10.8.8.CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Una vez analizadas las posibles sinergias de los proyectos proyectados en el entorno, se analizan los resultados obtenidos sobre el medio natural y el medio humano.

Sobre el medio natural:

Se han identificado efectos sinérgicos con los proyectos proyectados con respecto a:

- La contaminación del suelo por vertidos accidentales, aunque se considera un efecto sinérgico poco significativo. Los consumos de agua y energía son poco significativos asimismo dada la naturaleza de la actividad. La producción de energía a partir de fuentes renovables evita gran parte de emisión de CO2, por lo que se considera una sinergia positiva.

- Las afecciones por ocupación del suelo son moderadas, ya que el conjunto de las plantas asciende a unas 99 ha valladas, lo que supone una ocupación y modificación de los usos del territorio apreciable, aunque se trata de una zona periurbana de alto grado de antropización. En conjunto, no se prevén movimientos de tierra significativos para realizar explanaciones o nivelaciones dado el carácter agrícola de las superficies de secano con pendientes prácticamente llanas. Los excedentes de tierra se podrán reutilizar in situ y compensar incluso entre las propias plantas.

- El efecto sobre el paisaje y la visibilidad de las infraestructuras será previsiblemente elevado en el entorno de las plantas por su ubicación periurbana y por la existencia de vías de comunicación cercanas, en concreto, la N-330 y la autovía A-23 con gran densidad de tráfico. La presencia de las infraestructuras implicará una pérdida de la calidad visual del entorno debido a que supondrá la presencia de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje rural y agrícola donde se localizan los proyectos.

Para minimizar el efecto visual de las plantas serán necesarias medidas de apantallamiento y reducción de visibilidad de las instalaciones proyectadas. En el vallado norte de los parques SABIÑANIGO III y VI de mayor visibilidad colindantes a la carretera, se ejecutará una franja vegetal de un mínimo de 5 m de anchura sembrada con especies propias de la zona de tipo arbustivo o arbóreo, como puedan ser frutales, quercíneas o retamas que alcancen, al menos, los 2 metros de altura.

- La afección sinérgica sobre la vegetación natural es muy baja ya que las infraestructuras se ubicarán sobre cultivos de secano o desprovistos de vegetación. Las únicas especies que podrían verse alteradas son de tipo arvense o ruderal de bordes de caminos y parcelas agrícolas.

- Las afecciones sinérgicas sobre hábitats de interés comunitario no se prevén significativas ya que el diseño del vallado y el trazado de las líneas de evacuación se reajustará al detalle en la fase de replanteo para evitar las afecciones sobre los HIC discurriendo, siempre que sea posible, por zonas previamente alteradas y por bordes de caminos existentes. Las obras no afectarán la vegetación de ribera inventariada como hábitat.

- Además hay que destacar que los trazados de las líneas eléctricas de los parques fotovoltaicas SABIÑANIGO comparten parte de las infraestructuras de evacuación (apoyos y zanjas) representando una sinergia positiva en este aspecto.

- Las parcelas seleccionadas para el desarrollo de la actividad no se encuentra ubicadas en ningún espacio protegido ni ninguna zona de alta sensibilidad ambiental.

Sobre el medio humano:

En este caso, se trata de un efecto sinérgico positivo sobre el empleo y la calidad del aire. La contribución de todas las plantas se califica como media y el efecto se considera beneficioso.

10.9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

El proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter COMPATIBLE con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico. A continuación, se presenta de forma esquemática la valoración de los principales impactos detectados.

Tabla 54. Matriz valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Incremento tráfico rodado	C	C			C			C	C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C			C			C	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	M	C	C			C	C	C
Acopio materiales y maquinaria				C				C		C
Vertidos accidentales						C	C	C	C	C
Generación de residuos									C	C
Riego de incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		C		M				C	M	M
Mantenimiento infraestructuras					C	C	C	C	C	C
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C			C			C	C	C
Comercialización energía renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	C	C	C					C		C
Generación de residuos						C	C			
Vertidos accidentales				C		C	C			
Restauración del medio	+		+	+	+			+	+	+

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

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			PATRIMONIO	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	C		C				C	C
Incremento tráfico rodado			C	C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C		C				C	C
Apertura y adecuación accesos	C		C				C	C
Acopio materiales y maquinaria	C		C				C	C
Vertidos accidentales			C					
Generación de residuos				C				
Riego de incendios	C		C					
Incremento mano de obra				+	+			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	M		C					C
Mantenimiento infraestructuras			C		+			
Aumento trasiego personas y vehículos			C					
Comercialización energía renovable						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado								
Generación de residuos				C				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+		+	+	+			

10.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

10.10.1. PROPUESTA DE MEDIDAS

A continuación, se presentan de forma resumida, las principales medidas preventivas, correctoras y complementarias propuestas para evitar y/o minimizar las afecciones del proyecto sobre el medio natural, social y económico.

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS
• **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**
- Riegos periódicos - Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos - Prohibición incineraciones

- Control velocidad circulación vehículos y maquinaria
- Revisión y control mantenimiento maquinaria
- Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos
- Limitación actividades en horario diurno
- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007

- **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**

- Restauración de instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos

- **VERTIDOS ACCIDENTALES**

- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria
- Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas
- Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores
- Gestión de aceites usados
- Informe Preliminar de Suelos Contaminados

- **HIDROLOGÍA**

- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales
- Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente
- Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

- **HABITATS Y VEGETACIÓN**

- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento
- Reutilización de tierra de excavación
- Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado
- Restauración paisajística de instalaciones auxiliares
- Control de vegetación entre placas con sistemas manuales o pastoreo
- Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal
- Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes
- Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas
- Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio
- Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental

- **FAUNA**

- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles
- Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas
- Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos
- Señalización del vallado para evitar colisiones
- Medidas anticolisión y antielectrocución de la LAAT según RD 1432/2008
- Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves

- Limitación horaria de las operaciones de obra
- Formación y sensibilización a los operarios
- Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control
- Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales
- Construcción de pasos y barreras anti-atropello para anfibios.

- **PAISAJE**

- Plantación perímetro vallado con especies autóctonas
- Reutilización de la tierra de excavación
- Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas
- Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes
- Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor
- Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento

- **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**

-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado
- Realización de catas arqueológicas si procede
- Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen
- Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras
- Informes de seguimiento ambiental en obra
-Autorización ocupación temporal en vías pecuarias

- **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- Fomento del empleo local
- Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto
- Limitar las actividades de obra a horario diurno
- Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas
- Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones

POSIBLES MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

- Inventario previo al inicio de las obras para localizar puntos de nidificación o posada de avifauna amenazada
- Formación de un cordón perimetral de tierra sobrante de la excavación para fomentar la restauración
- Construcción de montículos de piedra para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados
- Colocación de postes de posada y cajas nidos para avifauna y quirópteros
- Construcción de bebedero-balsete de fauna que acumulen agua de escorrentía para reptiles y anfibios

- Pasos y barreras anti atropello para anfibios en el parque

- Definición de zonas (islas o corredores) de reserva en el interior de los parques para conservación/ refugio de biodiversidad, sin alterar

- Mejoras del estado de conservación o ampliación de superficie de los hábitats/ poblaciones de las especies clave afectadas en el entorno

10.10.2. PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	
CONCEPTO	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Riego de caminos con cubas de agua.	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad.	Incluido en el proyecto constructivo
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.	Incluido en el proyecto constructivo
Instalación de punto limpio para gestión de residuos.	1.150 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente.	1.900 €
Director ambiental de obra.	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles.	16.100 €
Cerramiento Vegetal del Vallado Perimetral y restauración de las zonas afectadas.	11.842,85 €
Instalación de salvapájaros	9.905,28 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**60.698,13 €**

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	
CONCEPTO	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO	
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental.	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO	**72.000 €**

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	
CONCEPTO	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO	
Proyecto de restauración ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	
CONCEPTO	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras.	1.500 €
Instalación de cajas para nidificación.	1.650,00 €
Formación de un cordón perimetral alrededor del vallado.	Incluido en el proyecto constructivo
Construcción de bebederos-balsetes para anfibios.	2.500 €
Creación de hábitats y refugios para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados.	645
Definición de zonas de reserva entre parques.	Incluido en el proyecto constructivo
Mejoras del estado de conservación	Pendiente de valorar
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**6.295 €**

10.11. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

A continuación, se reflejan las principales conclusiones sobre la vulnerabilidad del proyecto ante eventos y riesgos ambientales.

10.11.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tabla 55. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	No significativo
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No significativo
Deslizamienots	Baja	Baja	Alta	Compatible
Lluvia intensa	Baja	Nula	Nula	No significativo
Tormenta	Media	Nula	Baja	No significativo
Vientos	Baja	Media	Media	Compatible
Desertificación/Sequía	Nula	Nula	Nula	No significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No significativo
Inundación	Baja	Media	Baja	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No significativo
Incendios	Media	Baja	Baja	Compatible

10.11.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.

Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección más allá de las exigidas por la normativa vigente

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

La planta fotovoltaica PFV SABIÑANIGO III ubicada en Sabiñánigo, tiene una superficie total de 23,01 ha y una línea eléctrica de evacuación aéreo-soterrada de 5,25 km de longitud (1,97 km línea aérea + 3,28 km línea soterrada) hasta su punto de conexión en la SET SABIÑÁNIGO ENERGÍAS DE ARAGÓN I situada en las inmediaciones del núcleo urbano.

Las principales conclusiones que se plantean tras realizar el estudio ambiental son las siguientes:

- La implantación de la actividad es beneficiosa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero aumentando la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables.

- La zona de actuación se sitúa en un área de cultivos de secano, peri urbana y bastante antropizada, contando con la presencia de varias vías de comunicación, una planta de gas, una planta de áridos y numerosas líneas eléctricas utilizadas para el transporte y distribución de la energía, siendo la mayoría, líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Las parcelas de ubicación son prácticamente llanas (<5%) por lo que se prevén movimientos de tierra poco significativos. Se ubican todas sobre Suelo No Urbanizable Genérico.

- No se prevé el consumo significativo de recursos naturales (agua, electricidad).

- La actuación no afecta a terrenos incluidos en la Red Natura 2000, a Espacios Naturales Protegidos, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o humedales singulares de Aragón o humedales incluidos en la lista RAMSAR, ni se ven afectados los dominios públicos forestal.

- Existen dos cruzamientos de la línea eléctrica de evacuación con el dominio público pecuario por lo que se deberá obtener la correspondiente autorización de ocupación.

- Las afecciones sobre la vegetación natural y los hábitats de interés comunitario serán mínimas ya que tanto la planta como los apoyos de la línea se ubicarán sobre terrenos de cultivo, caminos existentes y zonas desprovistas de vegetación. El tramo soterrado de la línea irá siempre paralelo a los caminos existentes y compartiendo infraestructuras entre los distintos parques. Se prevé un diseño detallado de ubicación en la fase de replanteo, el jalonamiento para proteger zonas específicas y la restauración ambiental de las posibles zonas afectadas tras la fase de obras.

- Se mantienen zonas sin alterar (islas o corredores) de reserva en el interior de los parques para conservación/ refugio de biodiversidad.

- La disposición aéreo soterrada de la línea eléctrica de evacuación disminuye los riesgos de colisión y electrocución sobre la avifauna amenazada. Las características de la línea aérea cumplen con lo establecido en el RD 1432/2008. Además, se incluyen medidas concretas para disminuir el riesgo de colisión de la avifauna con el vallado perimetral.

- El proyecto es compatible con el Plan de Recuperación del quebrantahuesos. No obstante, se proponen una serie de medidas preventivas y complementarias para paliar una posible afección como, por ejemplo, una prospección de campo antes del inicio de las obras, ajustar el calendario de obras a los meses más sensibles de la especie, instalar posaderos y cajas nido para favorecer su recolonización.

- Se realizará un apantallamiento vegetal para favorecer la integración paisajística y minimizar la accesibilidad visual del proyecto fundamentalmente en las proximidades de las vías de comunicación.

Con todo lo expuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como en sus anexos, se considera que el desarrollo del proyecto de construcción y funcionamiento de la planta fotovoltaica PFV SABIÑANIGO III, es compatible con el entorno con la adopción de una serie de medidas preventivas, correctoras y, en su caso, complementarias.

En Sabiñánigo, junio de 2021



Fdo Daisy Rodríguez Toledano

Licenciada en Ciencias Ambientales

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL

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

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA

Aguas continentales

- Directiva 44/2006, de 06 de septiembre de 2006, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Atmósfera

- Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

Energía

- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE

Evaluación ambiental

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Medio natural

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

- Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

- Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.

- Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).

- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)

Residuos

- Reglamento (CE) n° 1418/2007 de la Comisión, de 29 de noviembre de 2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) n° 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos

12.1.2.NORMATIVA ESTATAL

Aguas

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28

de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 849/86 de 11 de ab Real Decreto 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Atmósfera

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

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

- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

Energía

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

Evaluación ambiental

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Medio natural

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y fauna silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Patrimonio

- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- - Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Residuos

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Ruido

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

12.1.3.NORMATIVA AUTONÓMICA

Aguas

- Ley 10/2014, 27 noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Atmosfera

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

Energía

- Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden 7 de noviembre de 2005, por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

Evaluación ambiental

- Ley 11/2014, 4 diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Medio natural

- DECRETO 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.

- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.

- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.

- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

- Orden de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

- Orden de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

- Orden de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.

- Decreto 49/1995 de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Incendios

- Decreto167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

- Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Patrimonio

- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

- Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Residuos

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- Decreto 236/2005, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación

Ruido

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

12.2. LISTADO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- **AGUILERA ARAGÓN, I; ONA GONZÁLEZ, J.L**. *Delimitación Comarcal de Sabiñánigo.* Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior. Gobierno de Aragón.
- **AGUILÓ, M.,** *et. al*. 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- **ALCÁNTARA DE LA** FUENTE**, M**. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- **ALLUÉ.,** 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- **ARAGÜES, A.** 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Sabiñánigo.
- **ATIENZA,** J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques fotovoltaicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- **AVERY,** *et. al*., 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- **AYUGA, F.,** 2.001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnica e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S.,** (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- **BARRERA, M.,** 1999. Las aguas del Ebro. ACESA. Sabiñánigo. 586pp.
- **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M.,** 2004. La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL.,** 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L.,** 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **BRAUN-BLANQUET, J & BOLÓS, O**. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Sabiñánigo. Delegación de Medio Ambiente.
- **CEREZO**, E., ALEDO, E., MARTÍNEZ, J. E. y CALVO, J. F., 2004. Primeros pasos para la recuperación del Águila Perdicera en Murcia. Quercus 220. Junio 2004.
- **CONESA, V.,** 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.

  Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Ebro. Portal SITEBRO.

- **DE JUANA, E. y VARELA, J.** (2000), Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANSS Y A. BARRIOS**. 2009. Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques fotovoltaicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R.** (1999), El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- **DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE**. Gobierno de Aragón. *Atlas Climático Digital de Aragón.*
- **DESHOLM, M. and KAHLERT, J.,** 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- **DÍAZ, J.,** 2004. Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **DOADRIO, I.** (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P.,** 2002. Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- **FERRER BAENA, M.A**. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- **FERRER, M. y GUYONNE, F. E.,** 1999. Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- **GARCÍA DE LA MORENA, E.L., G. BOTA, A. PONJOAN, Y M.B. MORALES**. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO / Birdlife, Madrid.
- **GOBIERNO DE ARAGÓN**. Departamento de Medio Ambiente. Memoria resumen y análisis preliminar de incidencia Ambiental del plan de zona de desarrollo rural de la Delimitación Comarcal de Sabiñánigo. Abril de 2010.

  GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. GeoPortal.
- **GÓMEZ MANZANEQUE** *et al*. (1998), Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- **GÓMEZ, D.,** 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **IGME,** 1986. Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000 hoja
- **INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA**. Gobierno de Aragón. *Municipios.*
- INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Gobierno de Aragón. *Portal INAGA.*
- INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIADES DE ARAGÓN. Gobierno de Aragón. *Portal IDEAragón.*

- **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA**. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.*

- **LEKUONA, J. M.,** 2000. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques fotovoltaicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobiernos de Navarra.

- **LÓPEZ, A. G.,** 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi- Prensa.

- **LORENTE, L., DÍEZ, O., CASTILLÓN, V., SAMPIETRO, F. J. y PELAYO, E.** (2002). Estudio de la situación actual de la red de muladares y vertederos en relación con la conservación de las aves carroñeras en Aragón. Bases técnicas para la creación de la red de comederos de aves carroñeras en Aragón. Propuesta de establecimiento de la red de comederos para aves carroñeras. Gobierno de Aragón. Informe inédito.

- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C.** (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C.,** (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.,** 1999. Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat (Hoja 7-5).

- **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C.,** 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.

- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C**. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.

- **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA,** (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.

- **RIVAS MARTÍNEZ, S., J.M. PIZARRO DOMÍNGUEZ, D. SÁNCHEZ MATA**. 2000. Series de vegetación del valle medio del río Ebro. Libro de Actas Congreso de Botánica en homenaje a Francico Loscos (1823 – 1886): 641 - 652

- **RIVAS-MARTÍNEZ, S.,** 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.

- **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH**. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-

- **SAINZ H.; FRANCO F. Y ARIAS J.** (1996), Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

- **SAMPIETRO,** et. al., 2000a. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico Muel (Sabiñánigo). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.

- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 1999. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico La Serreta (Sabiñánigo). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 2000b. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- **SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E.,** 2000c. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA**. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J.,** 2004. El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN**. Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- **SHIRE, G.,** et. al., 2000. Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- **SUÁREZ *et al*.** 2006. La Ganga Ortega y la Ganga Ibérica en España. SEO/Birdlife.
- **SUAREZ, F**. (eds.). 2010. La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **SUAREZ, F., I. HERVÁS, J. HERRANZ Y J.C. DEL MORAL**. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO / Birdlife, Madrid.
- **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F.,** 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- **VARIOS AUTORES** (2001), Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- **VARIOS AUTORES** (2003), Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE** (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **VIADA, C.** (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.

ANEXOS

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

ANEXO II. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

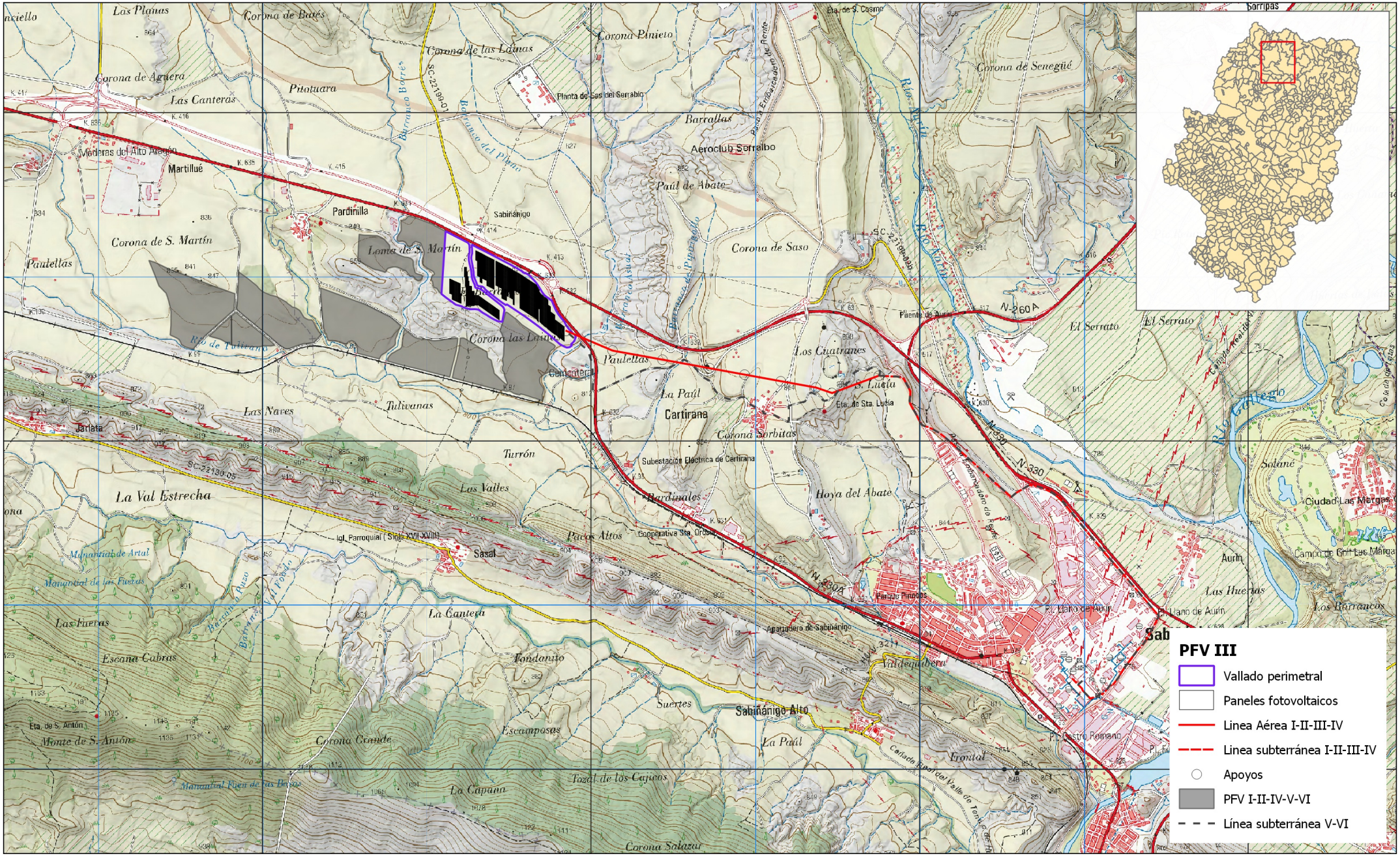
ANEXO IV. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO V. ESTUDIO PAISAJÍSTICO

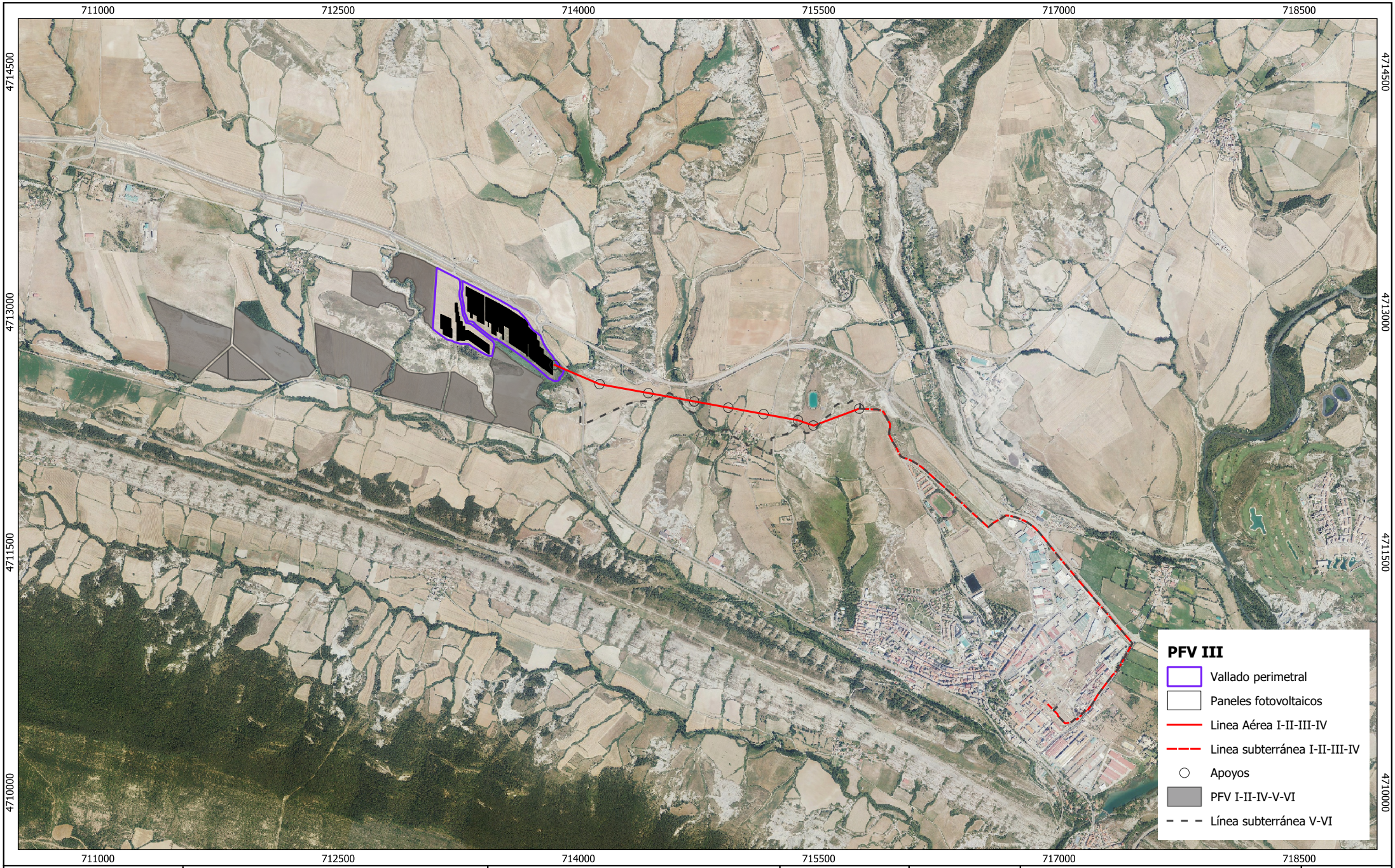
ANEXO VI. CUMPLIMIENTO RD 1432/2008

ANEXO VII. ESTUDIO AVIFAUNA

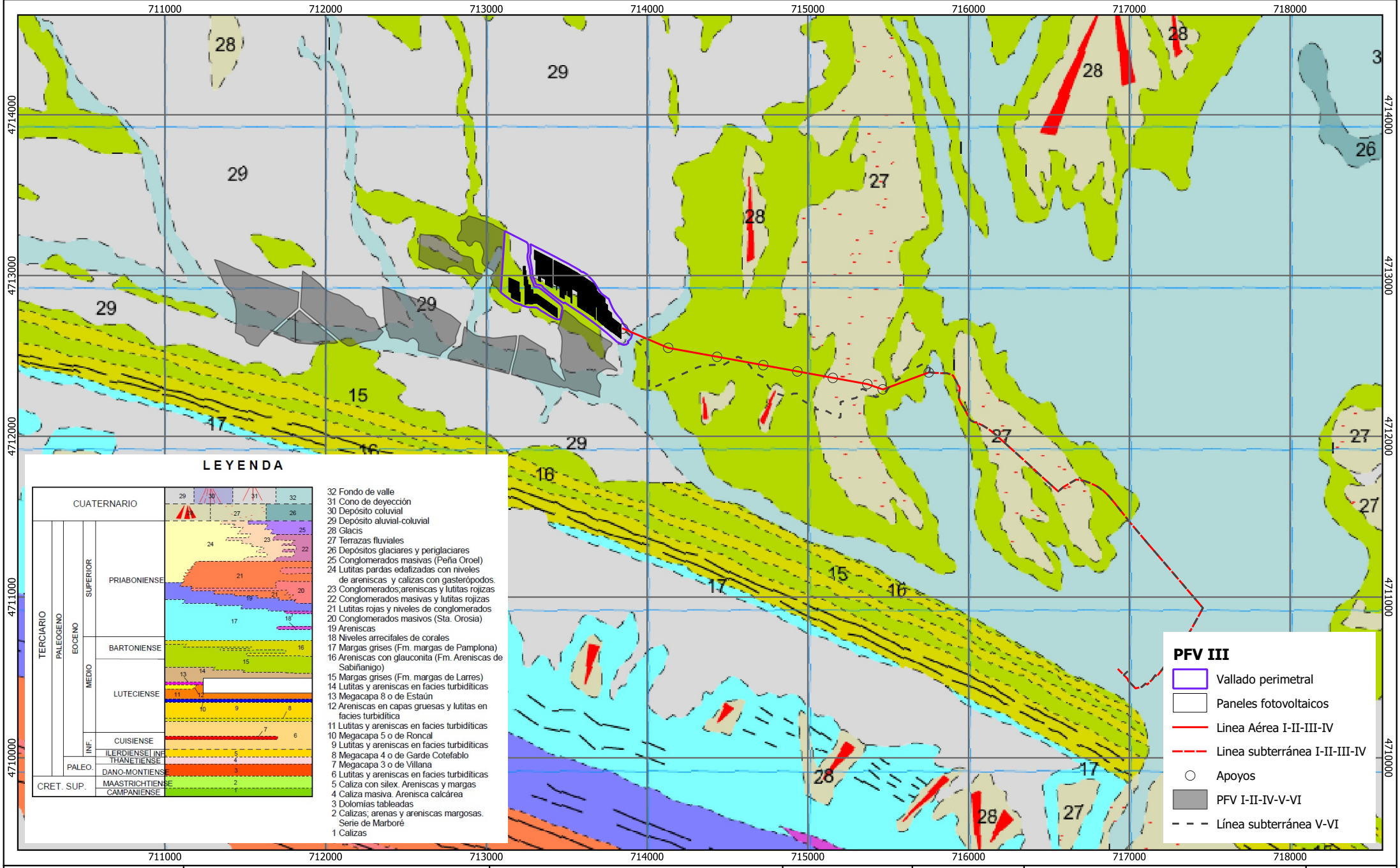
ANEXO I. CARTOGRAFÍA



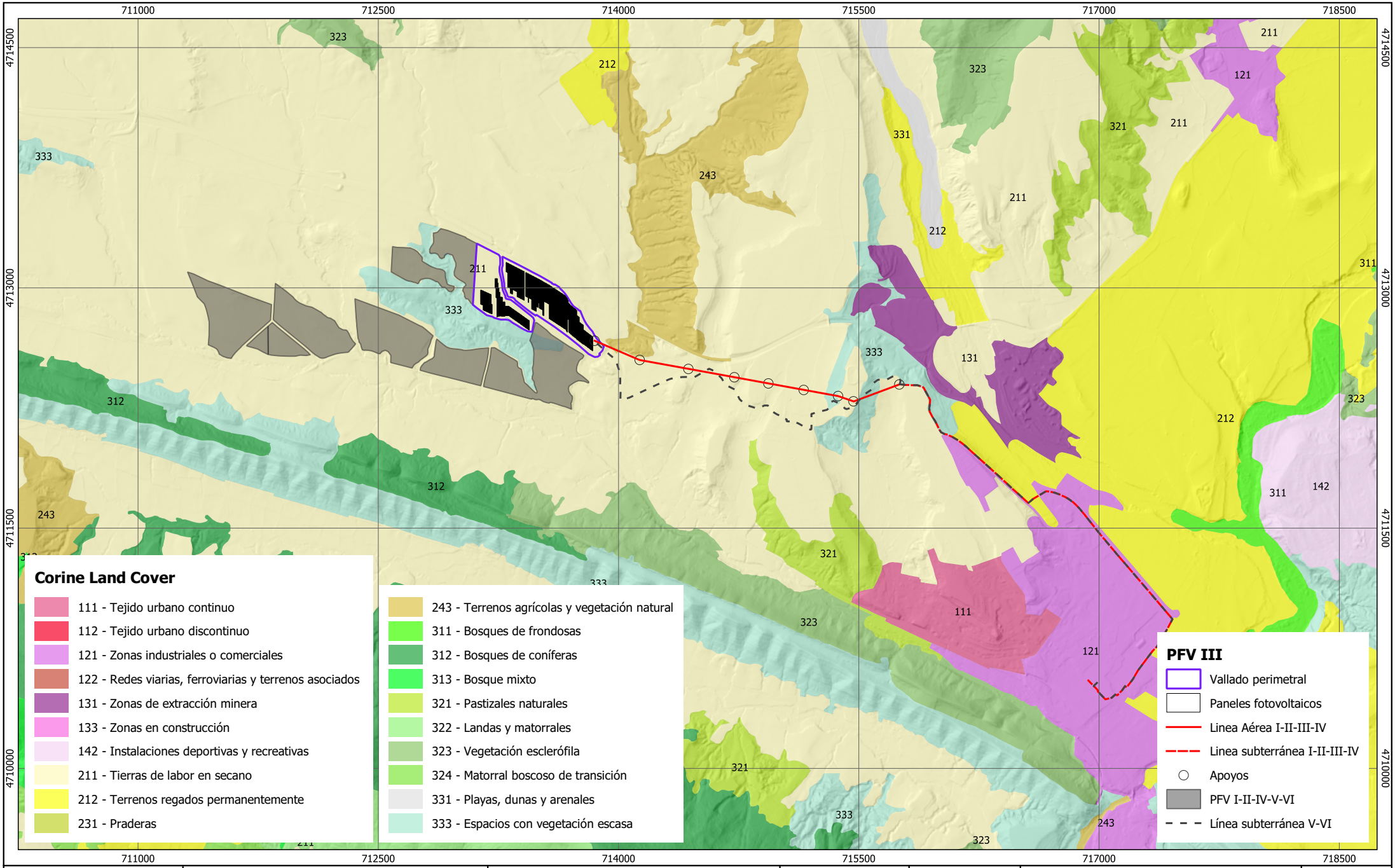
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	01	LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



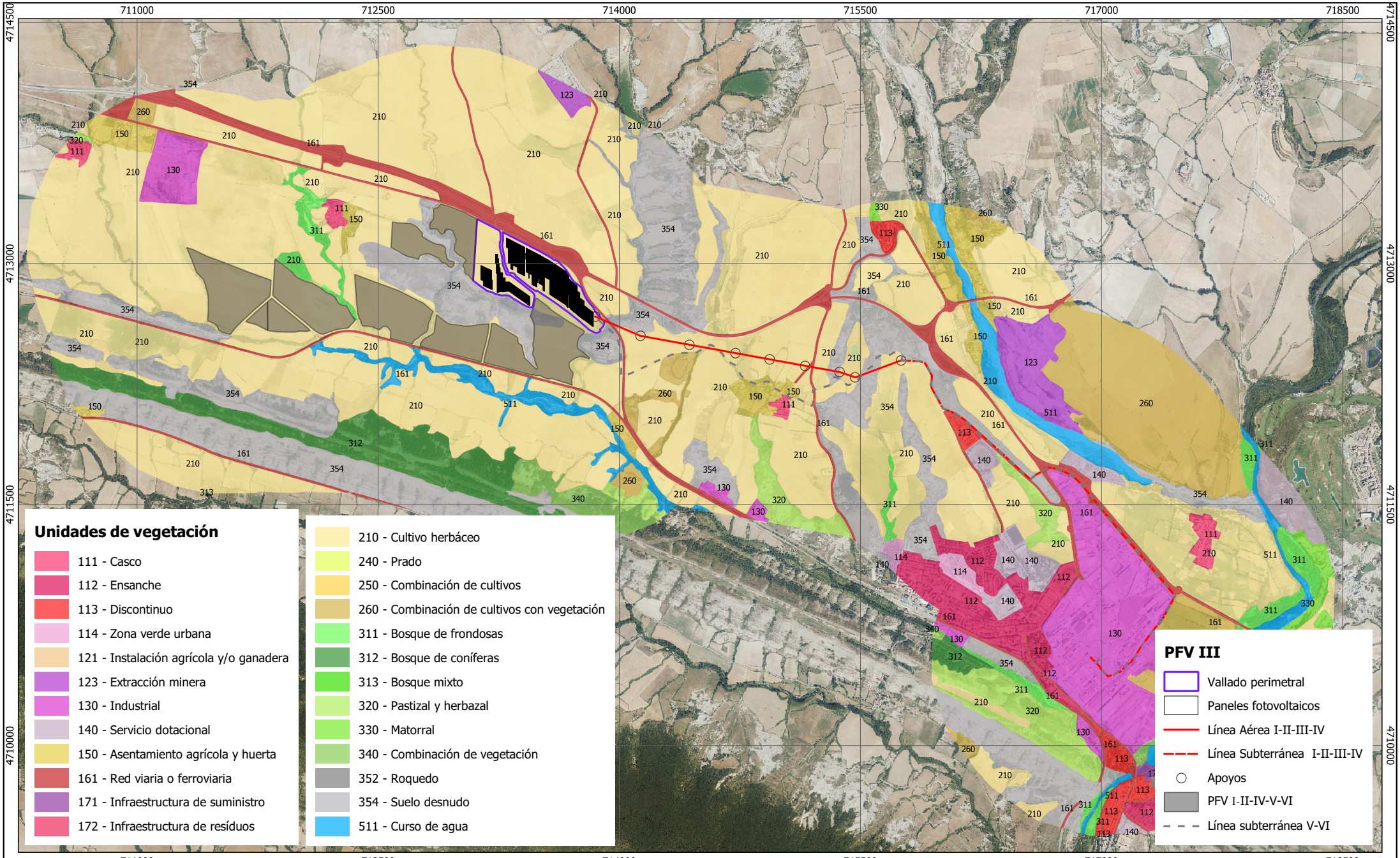
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	02	CONSTRUCTIVO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



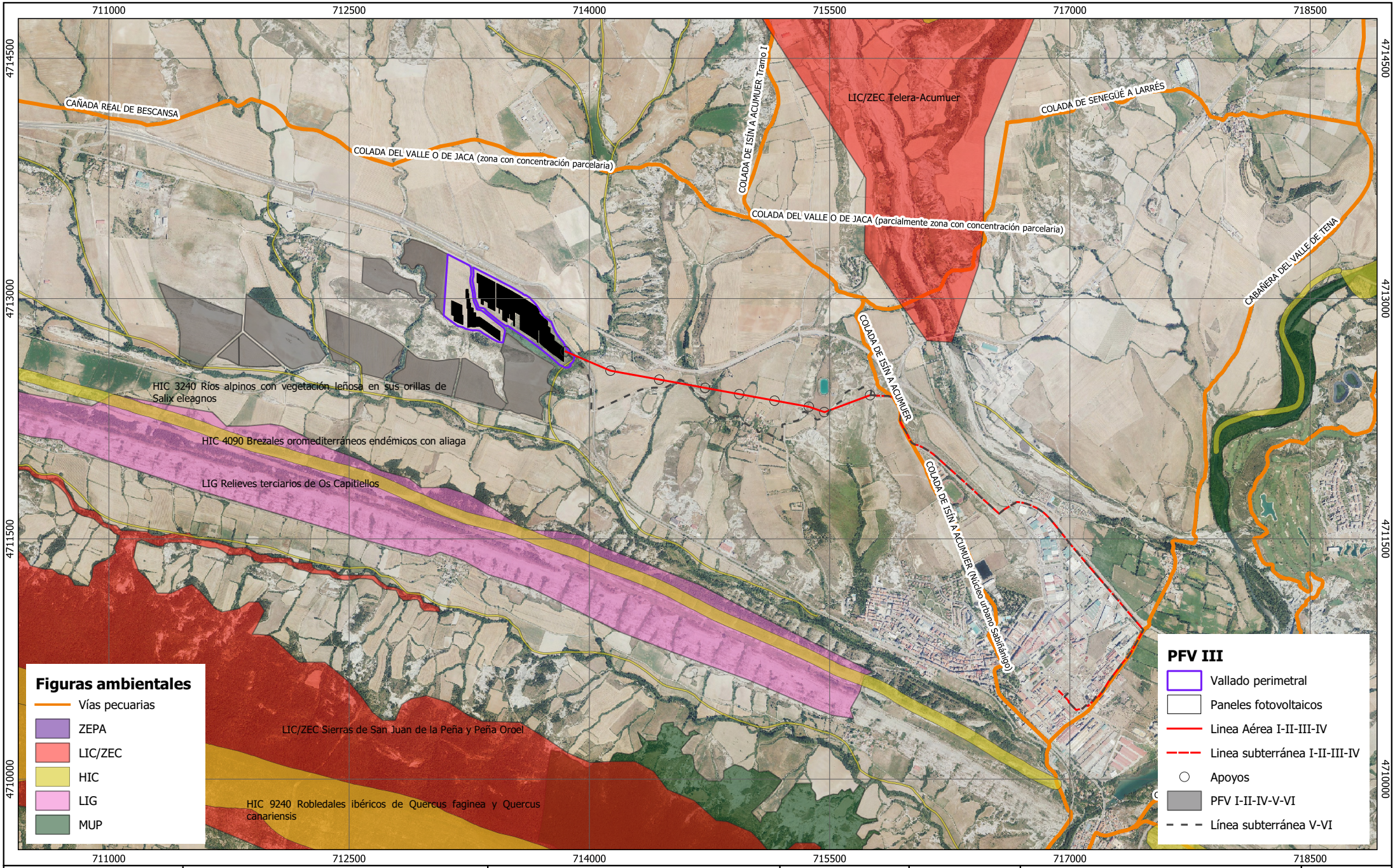
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	03	SÍNTESIS GEOLÓGICA	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



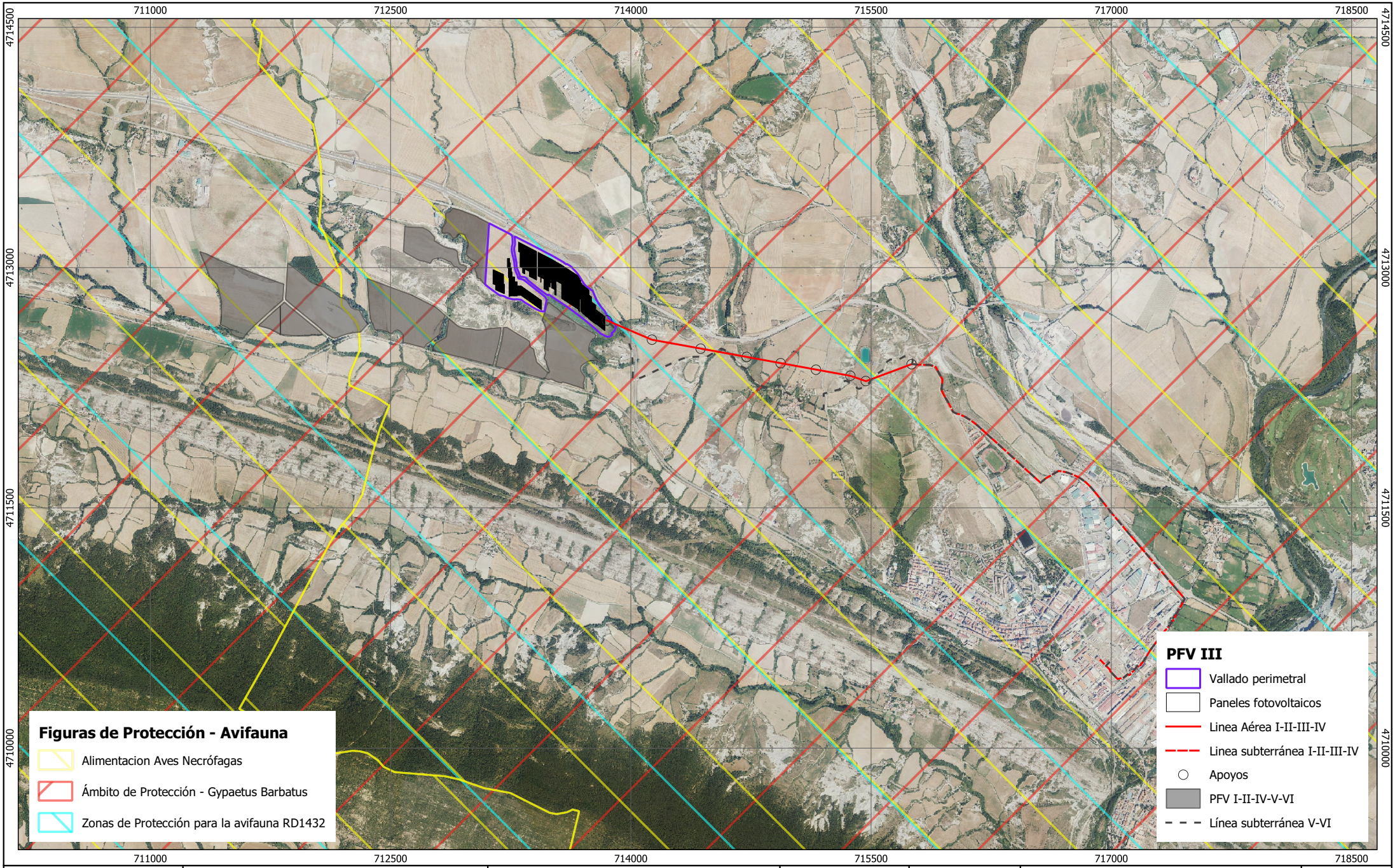
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	04	USOS DEL SUELO (Corine Land Cover 2012)	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



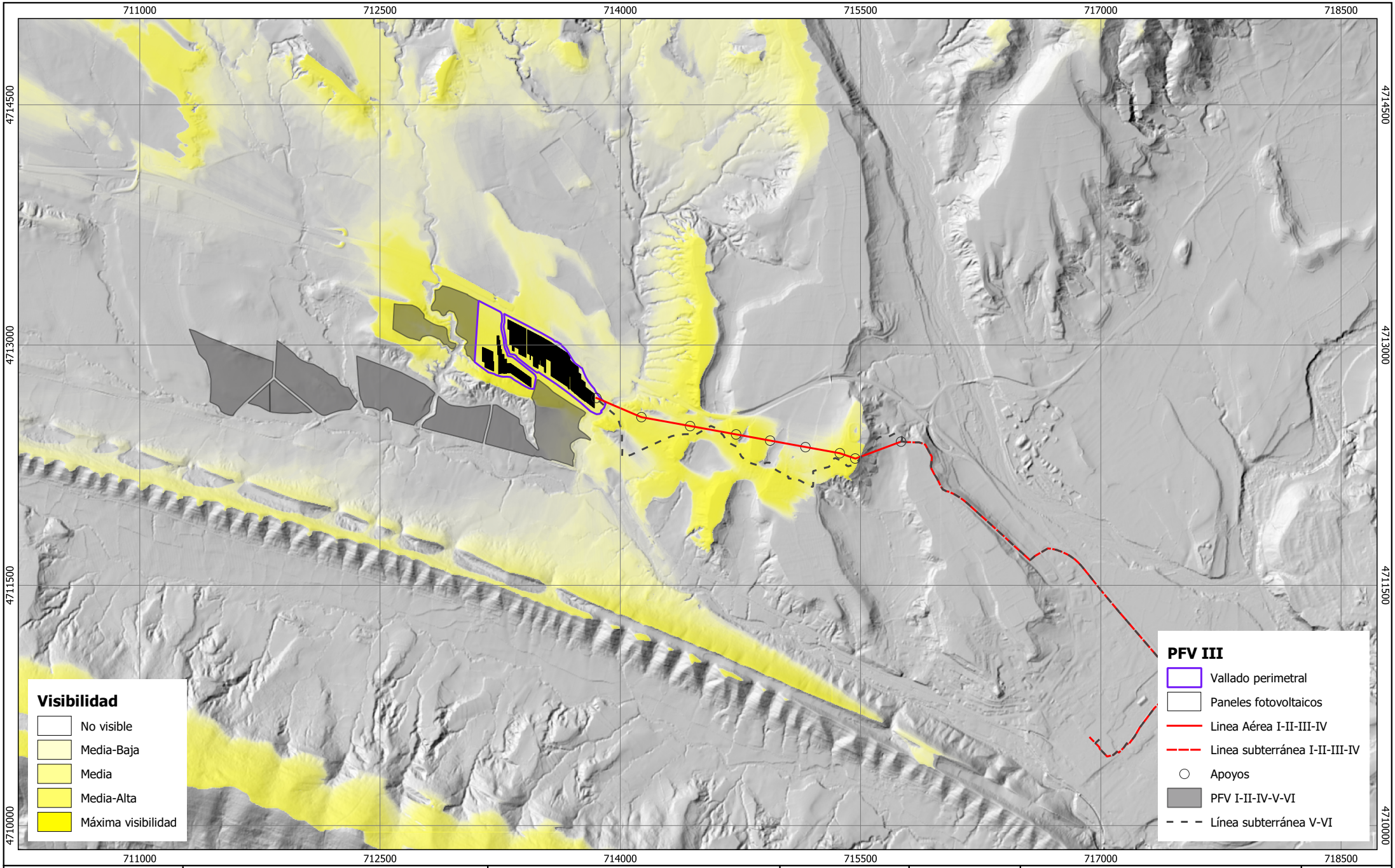
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	05	UNIDADES DE VEGETACIÓN (SIOSE 2014)	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



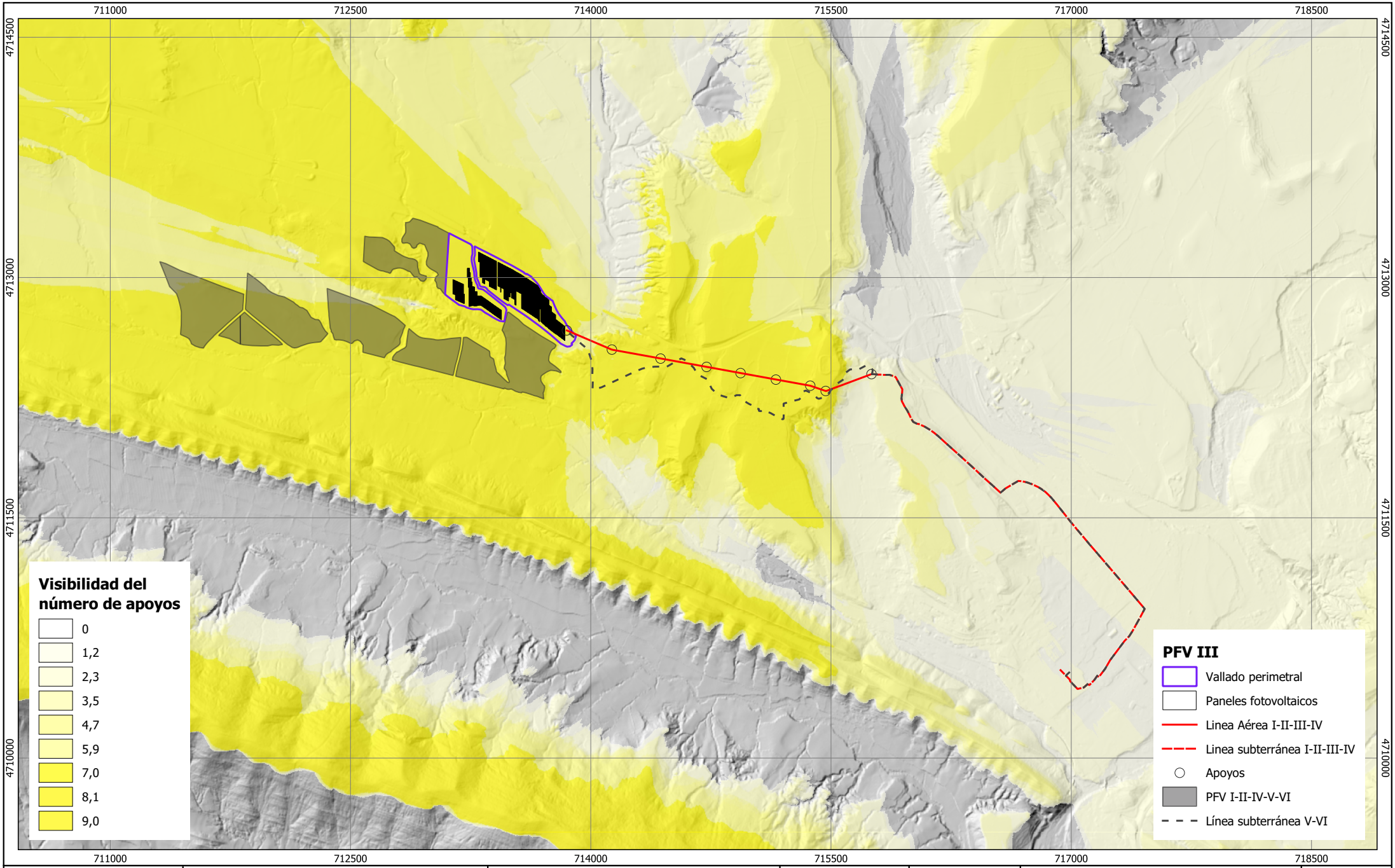
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	06	FIGURAS AMBIENTALES	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



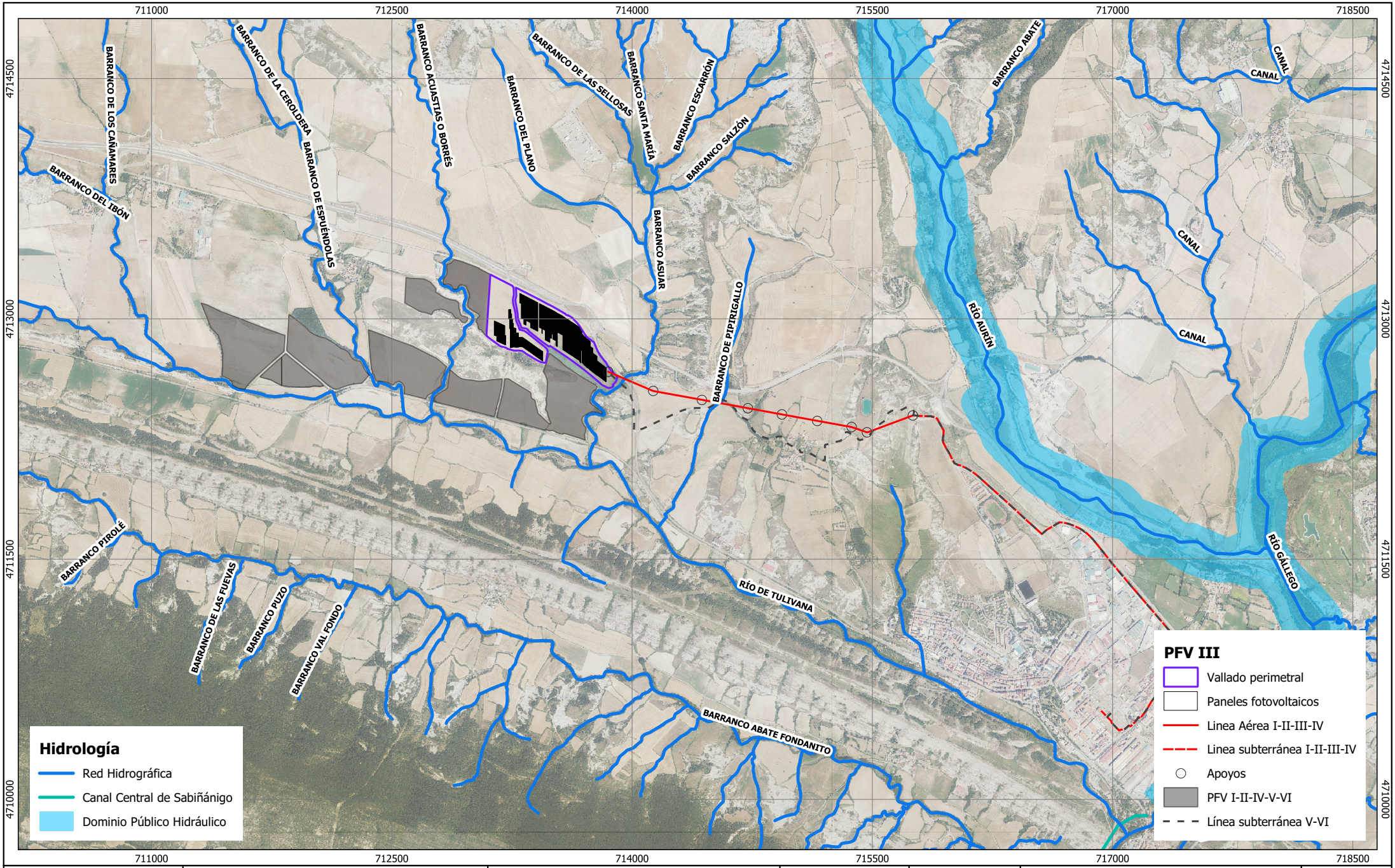
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	07	FIGURAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



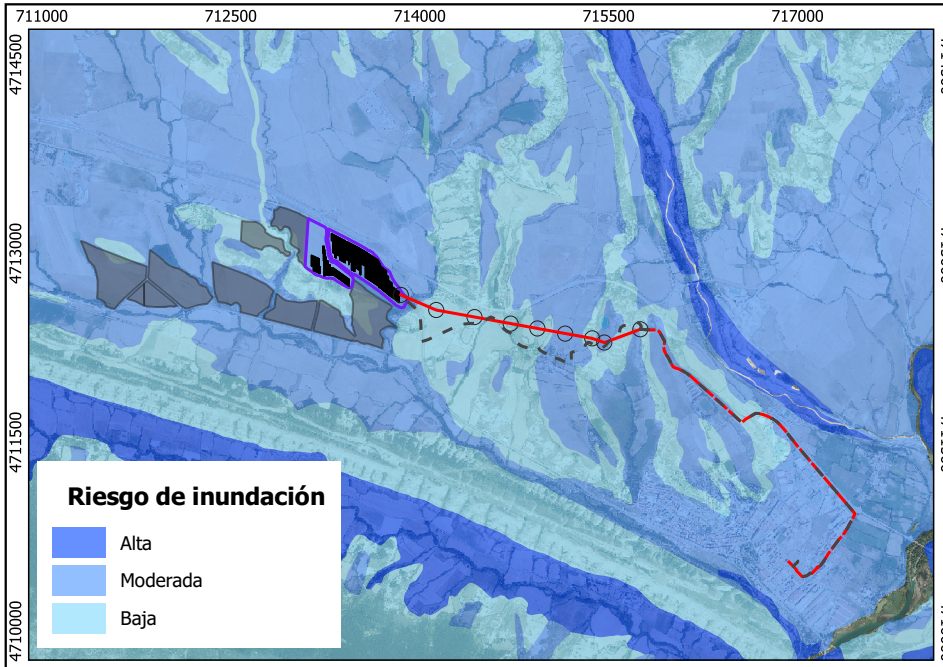
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	08.1	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 2



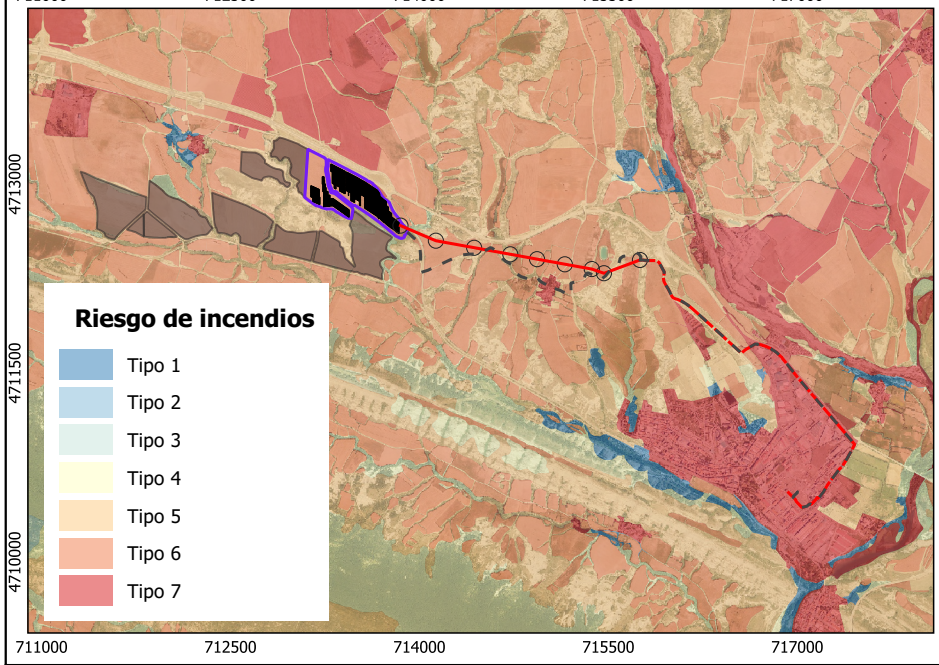
PROMOTOR: ENERLAND	TITULO: PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	EQUIPO REDACTOR: Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales; Elena Polo, Graduada en Geografía	ESCALA: 1:30.000	Nº PLANO: 08.2	DESIGNACION: ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	FECHA: JUNIO. 2021 PAGINA: 2 DE 2

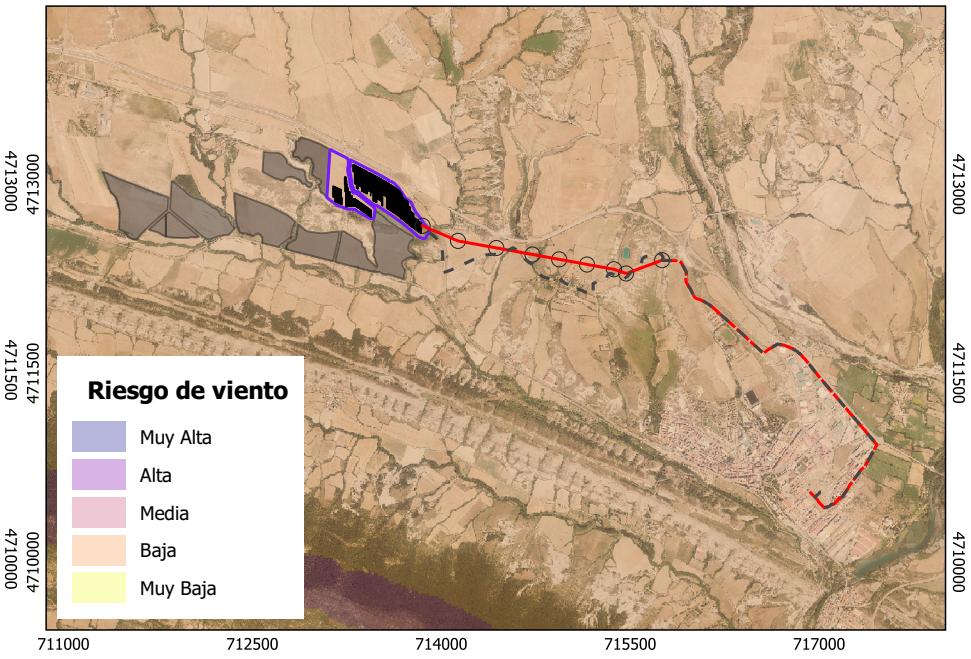


PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:30.000	09	CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1









PFV III

- Vallado perimetral
- Paneles fotovoltaicos
- Linea Aérea
- Linea subterránea
- Apoyos
- PFV I-II-IV-V-VI
- Línea subterránea

PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO III" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:60.000	10	SÍNTESIS DE RIESGOS	JUNIO. 2021 PAGINA: 1 DE 1