



ARRAM
CONSULTORES

***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICO “FV EI
PORTILLEJO 5” DE 49,99 MWP EN LOS
TT.MM DE LOS ARCOS Y MENDAVIA
(NAVARRA)***

Promotor: GLOBAL SOLAR ENERGY OCHO SL

Autor: ARRAM CONSULTORES S.L.P

Noviembre 2020



La empresa Global Solar Energy Ocho SL, con CIF.: B-88027271, y domicilio social a efectos de notificaciones en Avenida Partenón 10, 1º planta, 28042, Madrid; presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la Planta solar fotovoltaica “FV El Portillejo 5”, de 49,99 MWp de potencia pico, ubicado en los términos municipales de Los Arcos y Mendavia (Navarra).

Realiza dicho Estudio de Impacto Ambiental, la empresa “*ARRAM consultores S.L.P.*” con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Badajoz (España), Paseo Fluvial, 15, Edificio Badajoz Siglo XXI, Planta 12, 06011, Badajoz - Tfno. (+34) 924 20 70 83 y dirección electrónica de contacto: www.aram.net/es/contacto_

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| 1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 1 |
| 1.2. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES..... | 2 |
| 1.3. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA | 4 |
| 2. INTRODUCCIÓN..... | 8 |
| 2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS | 8 |
| 3. LEGISLACIÓN APLICABLE..... | 11 |
| 3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA | 11 |
| 3.1.1. AGUAS CONTINENTALES | 11 |
| 3.1.2. ATMÓSFERA..... | 11 |
| 3.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS..... | 12 |
| 3.1.4. MEDIO NATURAL..... | 12 |
| 3.1.5. RESIDUOS..... | 13 |
| 3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL..... | 14 |
| 3.2.1. AGUAS..... | 14 |
| 3.2.2. ATMÓSFERA..... | 14 |
| 3.2.3. ENERGÍA | 15 |
| 3.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA | 15 |
| 3.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS..... | 15 |
| 3.2.6. MEDIO NATURAL..... | 16 |
| 3.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA..... | 16 |
| 3.2.8. PATRIMONIO..... | 16 |
| 3.2.9. RESIDUOS..... | 16 |
| 3.2.10. RUIDOS | 17 |
| 3.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA..... | 18 |
| 3.3.1. AGUAS..... | 18 |
| 3.3.2. VEGETACIÓN Y FAUNA | 18 |
| 3.3.3. INCENDIOS | 18 |
| 3.3.4. BIODIVERSIDAD | 19 |
| 3.3.5. MEDIO NATURAL..... | 19 |
| 3.3.6. PATRIMONIO..... | 19 |
| 3.3.7. RESIDUOS..... | 19 |
| 4. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 20 |
| 5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO | 21 |
| 6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA | 22 |
| 6.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA..... | 23 |
| 6.1.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA..... | 23 |
| 6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS..... | 24 |
| 6.2.1. ALTERNATIVA 1..... | 24 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.2.2. | ALTERNATIVA 2..... | 25 |
| 6.2.3. | ALTERNATIVA 3..... | 26 |
| 6.3. | VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS | 27 |
| 6.4. | JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA | 32 |
| 7. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 33 |
| 7.1. | OBJETO Y ALCANCE | 33 |
| 7.2. | RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA..... | 33 |
| 7.3. | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA | 34 |
| 7.4. | INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN..... | 36 |
| 7.5. | RECURSOS Y RESIDUOS | 37 |
| 7.5.1. | ESTIMACIÓN DE RECURSOS NATURALES A UTILIZAR | 37 |
| 7.5.2. | RESIDUOS Y VERTIDOS GENERADOS..... | 37 |
| 7.6. | OPERATIVA EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO..... | 39 |
| 7.6.1. | DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS..... | 39 |
| 7.6.2. | ESTIMACIÓN DE RECURSOS NATURALES A UTILIZAR | 39 |
| 7.7. | ACCIONES DEL PROYECTO | 39 |
| 7.7.1. | EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE..... | 41 |
| 7.7.2. | EN FASE DE EXPLOTACIÓN | 41 |
| 7.7.3. | EN FASE DE DESMANTELAMIENTO | 41 |
| 7.7.4. | ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES..... | 41 |
| 8. | CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... | 43 |
| 8.1. | METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO | 43 |
| 8.2. | MEDIO FÍSICO | 45 |
| 8.2.1. | ATMÓSFERA..... | 45 |
| 8.2.2. | CLIMATOLOGÍA | 46 |
| 8.2.3. | GEOLOGÍA | 54 |
| 8.2.4. | GEOMORFOLOGÍA..... | 55 |
| 8.2.5. | EDAFOLOGÍA..... | 55 |
| 8.2.6. | HIDROLOGÍA..... | 56 |
| 8.2.7. | HIDROGEOLOGÍA..... | 56 |
| 8.3. | MEDIO BIÓTICO | 57 |
| 8.3.1. | FLORA | 57 |
| 8.3.2. | FAUNA | 66 |
| 8.4. | ESPACIOS PROTEGIDOS Y CATALOGADOS..... | 73 |
| 8.4.1. | YESOS DE LA RIBERA ESTELLESA | 73 |
| 8.4.2. | SOTOS Y RIBERAS DEL EBRO | 75 |
| 8.5. | MEDIO PERCEPTUAL | 76 |
| 8.5.1. | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE | 77 |
| 8.5.2. | INVENTARIO PAISAJÍSTICO | 83 |
| 8.5.3. | CUENCA VISUAL | 84 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.5.4. | ANÁLISIS DE VISIBILIDAD | 86 |
| 8.5.5. | FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE | 87 |
| 8.5.6. | CALIDAD DEL PAISAJE | 89 |
| 8.5.7. | INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL..... | 91 |
| 8.6. | MEDIO SOCIOECONÓMICO | 93 |
| 8.6.1. | UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 93 |
| 8.6.2. | POBLACIÓN | 93 |
| 8.6.3. | EFFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA..... | 98 |
| 8.6.4. | ECONOMÍA..... | 98 |
| 8.6.5. | USOS DEL SUELO | 98 |
| 8.6.6. | VÍAS PECUARIAS | 99 |
| 8.6.7. | MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA | 99 |
| 8.7. | PATRIMONIO CULTURAL | 99 |
| 9. | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 100 |
| 9.1. | INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN | 100 |
| 9.2. | CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES..... | 101 |
| 9.3. | CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES | 103 |
| 9.3.1. | GEOLÓGICOS..... | 103 |
| 9.3.2. | CLIMATOLÓGICOS..... | 107 |
| 9.3.3. | HIDROLÓGICOS | 112 |
| 9.3.4. | OTROS..... | 112 |
| 9.4. | CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES..... | 113 |
| 9.4.1. | NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007 | 113 |
| 9.4.2. | SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015..... | 114 |
| 9.4.3. | INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999..... | 114 |
| 9.5. | ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS | 114 |
| 9.5.1. | MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS..... | 117 |
| 9.6. | CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO..... | 118 |
| 10. | ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS | 119 |
| 10.1. | INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN | 119 |
| 10.2. | METODOLOGÍA DEL ESTUDIO | 120 |
| 10.3. | ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS | 121 |
| 10.3.1. | ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES | 122 |
| 10.3.2. | ANÁLISIS DE VEGETACIÓN | 128 |
| 10.3.3. | ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS | 133 |
| 10.3.4. | ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD..... | 137 |
| 10.3.5. | ANÁLISIS DEL TERRENO: OCUPACIÓN Y DETERIORO..... | 140 |
| 10.3.6. | ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA..... | 142 |
| 11. | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 149 |

| | |
|--|------------|
| 11.1. DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 149 |
| 11.2. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 150 |
| 11.2.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS | 150 |
| 11.2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA..... | 150 |
| 11.2.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD | 152 |
| 11.2.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO | 153 |
| 11.2.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO | 154 |
| 11.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 154 |
| 11.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO..... | 155 |
| 11.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 157 |
| 11.4.1. MEDIO FÍSICO..... | 157 |
| 11.4.2. MEDIO BIÓTICO..... | 167 |
| 11.4.3. RED NATURAL | 179 |
| 11.4.4. MEDIO PERCEPTUAL..... | 182 |
| 11.4.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 184 |
| 11.4.6. PATRIMONIO CULTURAL | 193 |
| 11.5. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES | 194 |
| 12. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS | 195 |
| 12.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN | 195 |
| 12.1.1. ATMÓSFERA – RUIDOS..... | 195 |
| 12.1.2. AGUAS..... | 196 |
| 12.1.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS | 197 |
| 12.1.4. VEGETACIÓN | 198 |
| 12.1.5. FAUNA | 198 |
| 12.1.6. PAISAJE | 200 |
| 12.1.7. RESIDUOS Y VERTIDOS..... | 200 |
| 12.1.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS | 202 |
| 12.1.9. PATRIMONIO | 202 |
| 12.2. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 202 |
| 12.2.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS | 202 |
| 12.2.2. VEGETACIÓN | 203 |
| 12.2.3. FAUNA | 203 |
| 12.2.4. PAISAJE | 203 |
| 12.2.5. RESIDUOS..... | 203 |
| 12.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO | 203 |
| 12.3.1. ATMÓSFERA – RUIDOS..... | 203 |
| 12.3.2. VEGETACIÓN | 204 |
| 12.3.3. FAUNA | 204 |
| 12.3.4. RESIDUOS Y VERTIDOS..... | 205 |
| 12.3.5. PAISAJE | 206 |
| 12.4. PARTIDA ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS | 206 |
| 13. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 209 |
| 13.1. OBJETIVOS DEL PVA | 209 |

| | |
|--|------------|
| 13.2. ALCANCE..... | 210 |
| 13.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA | 210 |
| 13.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL | 211 |
| 13.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN | 212 |
| 13.5.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS..... | 212 |
| 13.5.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS | 214 |
| 13.5.3. AGUAS..... | 218 |
| 13.5.4. RESIDUOS Y VERTIDOS..... | 219 |
| 13.5.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS | 224 |
| 13.5.6. FAUNA | 229 |
| 13.5.7. PAISAJE..... | 230 |
| 13.5.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS | 231 |
| 13.5.9. PATRIMONIO CULTURAL | 232 |
| 13.6. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 233 |
| 13.6.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS | 233 |
| 13.7. FASE DE DESMANTELAMIENTO | 234 |
| 13.7.1. VEGETACIÓN..... | 234 |
| 13.7.2. FAUNA | 235 |
| 13.7.3. PAISAJE..... | 236 |
| 14. DOCUMENTO DE SÍNTESIS..... | 238 |
| 14.1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES | 238 |
| 14.2. INTRODUCCIÓN | 239 |
| 14.3. LEGISLACIÓN..... | 239 |
| 14.4. METODOLOGÍA | 239 |
| 14.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO | 240 |
| 14.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS..... | 241 |
| 14.6.1. ALTERNATIVA 0..... | 241 |
| 14.6.2. ALTERNATIVA 1..... | 242 |
| 14.6.3. ALTERNATIVA 2..... | 242 |
| 14.6.4. ALTERNATIVA 3..... | 243 |
| 14.6.5. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS | 243 |
| 14.6.6. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA | 243 |
| 14.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 244 |
| 14.7.1. OBJETO Y ALCANCE..... | 244 |
| 14.7.2. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA..... | 244 |
| 14.7.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA..... | 245 |
| 14.7.4. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN..... | 246 |
| 14.7.5. ACCIONES DEL PROYECTO | 247 |
| 14.7.6. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE..... | 247 |
| 14.7.7. EN FASE DE EXPLOTACIÓN | 248 |
| 14.7.8. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO | 248 |
| 14.7.9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES..... | 248 |

| | |
|--|------------|
| 14.8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL | 249 |
| 14.8.1. MEDIO FÍSICO..... | 249 |
| 14.8.2. MEDIO BIÓTICO..... | 250 |
| 14.8.3. MEDIO PERCEPTUAL..... | 251 |
| 14.8.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 252 |
| 14.8.5. PATRIMONIO CULTURAL | 253 |
| 14.9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 253 |
| 14.9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN..... | 253 |
| 14.9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS..... | 254 |
| 14.9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 255 |
| 14.10. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS | 256 |
| 14.10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN..... | 256 |
| 14.11. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES | 260 |
| 15. BIBLIOGRAFÍA..... | 261 |

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. INVENTARIO PRELIMINAR DE CAMPO

ANEXO II. FOTOGRAFÍAS

ANEXO III. CARTOGRAFÍA

ANEXO IV. PROYECTO TECNICO

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Figura 1. | Potencia solar fotovoltaica instalada en España por Comunidades Autónomas. Año 2018 | 6 |
| Figura 2. | Localización de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" | 21 |
| Figura 3. | Detalle de la Alternativa 1 | 25 |
| Figura 4. | Detalle del constructivo de la Alternativa 2 | 26 |
| Figura 5. | Detalle del constructivo de la Alternativa 3 | 27 |
| Figura 6. | Comparativa de las Alternativas | 28 |
| Figura 7. | Detalle de la alternativa seleccionada sobre foto aérea | 32 |
| Figura 8. | Dominios climáticos de la zona de Navarra. | 47 |
| Figura 9. | Distribución de los valores de precipitación media anual en Navarra | 49 |
| Figura 10. | Entorno geológico "FV El Portillejo 5" | 55 |
| Figura 11. | Series de vegetación potencial en la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" | 58 |
| Figura 12. | Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del Planta solar fotovoltaica proyectado | 62 |
| Figura 13. | Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio | 65 |
| Figura 14. | Ámbito de aplicación de planes de acción de especies de fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio | 70 |
| Figura 15. | Ubicación de la Red Natural respecto a las infraestructuras del proyecto | 76 |
| Figura 16. | Tipos de paisaje identificados en el entorno de las infraestructuras (Olmo & Herráiz 2003) | 78 |
| Figura 17. | Planta solar fotovoltaica en proyecto sobre el modelo digital del terreno. Se muestra el constructivo y se observa la orografía del entorno | 79 |
| Figura 18. | Planta solar fotovoltaica en proyecto sobre ortofotografía | 81 |
| Figura 19. | Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS | 87 |
| Figura 20. | Integración Calidad-Capacidad de absorción visual | 92 |
| Figura 21. | Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017 | 102 |
| Figura 22. | Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España. Periodo de retorno de 500 años. | 104 |
| Figura 23. | Ubicación de los volcanes presentes en España | 105 |
| Figura 24. | Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera | 106 |

| | | |
|-------------------|--|-----|
| Figura 25. | Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España. | 108 |
| Figura 26. | Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España..... | 109 |
| Figura 27. | Número de días de tormenta al año en España..... | 110 |
| Figura 28. | Nivel de Riesgo de desertificación de España | 111 |
| Figura 29. | Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España | 113 |
| Figura 30. | Ubicación e identificación de los proyectos fotovoltaicos..... | 120 |
| Figura 31. | Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio. | 125 |
| Figura 32. | Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio..... | 126 |
| Figura 33. | Escenario futuro de las infraestructuras en la zona de ubicación..... | 127 |
| Figura 34. | Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno del proyecto. ... | 128 |
| Figura 35. | Ubicación relativa de los proyectos con respecto a las unidades de vegetación. | 130 |
| Figura 36. | Análisis de Hábitats de Interés Comunitario presentes en el entorno del proyecto. | 134 |
| Figura 37. | Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio. | 135 |
| Figura 38. | Análisis de visibilidad de los parques fotovoltaicos existentes. | 138 |
| Figura 39. | Análisis de visibilidad del PFV "FV El Portillejo 5" objeto de estudio. | 138 |
| Figura 40. | Análisis de visibilidad del escenario futuro. | 139 |
| Figura 41. | Análisis de la ocupación del terreno por las infraestructuras. Terreno sin ocupar. | 141 |
| Figura 42. | Análisis de la ocupación del terreno por las infraestructuras. Terreno ocupado. | 141 |
| Figura 43. | Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad. | 145 |
| Figura 44. | Corredores migratorios del milano negro. | 147 |
| Figura 45. | Corredores migratorios de la cigüeña blanca..... | 147 |
| Figura 46. | Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS..... | 159 |
| Figura 47. | Localización de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5"..... | 241 |
| Figura 48. | Detalle de la alternativa seleccionada sobre foto aérea..... | 243 |
| Figura 49. | 251 | |
| Figura 50. | Ubicación e identificación de los proyectos fotovoltaicos..... | 257 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | | |
|-----------------------|---|-----|
| Fotografía 1. | Terrenos de cultivos agrícolas en la zona de estudio. Fuente: Imagen obtenida durante los trabajos de campo. | 63 |
| Fotografía 2. | Matorral presente en zona de cultivo. Imagen obtenida durante los muestreos de campo. | 63 |
| Fotografía 3. | Bosque de frondosas (<i>Quercus sp.</i>) a la izquierda, y bosque de coníferas a la derecha. Imagen obtenida durante los muestreos de campo. | 64 |
| Fotografía 4. | Humedales y zonas pantanosas. | 64 |
| Fotografía 5. | Paisaje general de la zona de implantación, se ve la zona llana y las elevaciones del fondo. | 79 |
| Fotografía 6. | Paisaje general y planicie dominante en la zona de ubicación. | 80 |
| Fotografía 7. | Vegetación natural asociada a matorral en la zona del proyecto. | 81 |
| Fotografía 8. | Campos de cultivo de cereal de la zona de implantación. | 82 |
| Fotografía 9. | Líneas eléctricas de evacuación presentes en la zona de ubicación. | 82 |
| Fotografía 10. | Camino rural existente en el entorno del proyecto. | 83 |
| Fotografía 11. | Infraestructuras asociadas a explotaciones agropecuarias. | 123 |
| Fotografía 12. | Infraestructuras de transporte de la energía eléctrica en la zona de ubicación. | 123 |
| Fotografía 13. | Camino rural existente en el entorno del proyecto junto con campos de cultivo. | 123 |
| Fotografía 14. | Carretera existente en el entorno del proyecto. | 124 |
| Fotografía 15. | Ejemplo de humedales en la zona de ubicación de los proyectos..... | 132 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--------------------|---|
| Gráfica 1. | Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%). 3 |
| Gráfica 2. | Estructura de la generación eléctrica peninsular en el periodo 2015 y 2019..... 4 |
| Gráfica 3. | Potencia solar fotovoltaica instalada en el sistema eléctrico nacional..... 5 |
| Gráfica 4. | Generación solar fotovoltaica del sistema eléctrico nacional..... 6 |
| Gráfica 5. | Reparto anual de temperaturas..... 48 |
| Gráfica 6. | Distribución anual de las precipitaciones de la zona del proyecto..... 50 |
| Gráfica 7. | Evolución anual de la reserva hídrica del suelo..... 52 |
| Gráfica 8. | Diagrama ombrotérmico 52 |
| Gráfica 9. | Evolución demográfica 94 |
| Gráfica 10. | Pirámide de Población de los términos municipales objeto de estudio. 95 |
| Gráfica 11. | Movimientos de la Población..... 97 |
| Gráfica 12. | Porcentajes de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia del conjunto de infraestructuras. 130 |
| Gráfica 13. | Servidumbre de líneas eléctricas a las unidades de vegetación. 132 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------------|--|-----|
| Tabla 1. | Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1 | 29 |
| Tabla 2. | Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2 | 30 |
| Tabla 3. | Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3 | 31 |
| Tabla 4. | Localización de la planta fotovoltaica | 33 |
| Tabla 5. | Coordenadas de la planta fotovoltaica | 33 |
| Tabla 6. | Coordenadas de acceso 01 de la planta fotovoltaica | 34 |
| Tabla 7. | Configuración de la planta fotovoltaica | 35 |
| Tabla 8. | Residuos y vertidos generados por la planta fotovoltaica "FV El Portillejo 1" ... | 37 |
| Tabla 9. | Datos de la estación termopluviométrica del SIGA "Granja Imaz" | 48 |
| Tabla 10. | Temperaturas medias mensuales zona del proyecto | 48 |
| Tabla 11. | Distribución anual de las precipitaciones | 50 |
| Tabla 12. | Balance hídrico del suelo | 51 |
| Tabla 13. | Resumen de los índices climáticos de la zona de evacuación. | 54 |
| Tabla 14. | Cauces superficiales próximos a la PFV objeto de estudio. | 56 |
| Tabla 15. | Etapas de regresión y bioindicadores | 60 |
| Tabla 16. | Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio. | 61 |
| Tabla 17. | Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto. | 65 |
| Tabla 18. | Visibilidad de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" | 86 |
| Tabla 19. | Datos sobre el territorio | 94 |
| Tabla 20. | Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento | 101 |
| Tabla 21. | Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente | 103 |
| Tabla 22. | Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de La Rioja | 108 |
| Tabla 23. | Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de La Rioja. | 109 |
| Tabla 24. | Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto | 115 |
| Tabla 25. | Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto | 115 |
| Tabla 26. | Tabla de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto | 115 |
| Tabla 27. | Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto | 117 |

| | | |
|------------------|---|-----|
| Tabla 28. | Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio..... | 124 |
| Tabla 29. | Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio. | 125 |
| Tabla 30. | Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto. | 129 |
| Tabla 31. | Afección a los usos del suelo de los parques fotovoltaicos proyectados..... | 131 |
| Tabla 32. | Afección a los usos del suelo por servidumbre de línea aérea y trazado soterrado. | 131 |
| Tabla 33. | Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) | 133 |
| Tabla 34. | Código de los HICs identificados y el porcentaje relativo de representatividad. | 134 |
| Tabla 35. | Afección a HICs del conjunto de plantas fotovoltaicas proyectadas..... | 136 |
| Tabla 36. | Afección por servidumbre de línea a los HICs. | 136 |
| Tabla 37. | Porcentajes de visibilidad de los Parques Fotovoltaicos..... | 137 |
| Tabla 38. | Mediciones de ocupación de las infraestructuras de las infraestructuras proyectadas | 140 |
| Tabla 39. | Valoración de impactos. | 153 |
| Tabla 40. | Ejemplo valoración de un impacto..... | 154 |
| Tabla 41. | Listado de impactos ambientales sobre el medio | 155 |
| Tabla 42. | Afección a la vegetación de la PSF "FV El Portillejo 5"..... | 168 |
| Tabla 43. | Matriz de impactos ambientales | 194 |
| Tabla 44. | Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de construcción. | 206 |
| Tabla 45. | Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de explotación.. | 207 |
| Tabla 46. | Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de desmantelamiento. | 207 |
| Tabla 47. | Resumen general de la valoración económica de las medidas correctoras. .. | 208 |
| Tabla 48. | Localización de la planta fotovoltaica | 244 |
| Tabla 49. | Coordenadas de la planta fotovoltaica | 245 |
| Tabla 50. | Coordenadas de acceso 01 de la planta fotovoltaica..... | 245 |
| Tabla 51. | Configuración de la planta fotovoltaica..... | 246 |
| Tabla 52. | Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio. | 251 |
| Tabla 53. | Datos sobre el territorio | 252 |
| Tabla 54. | Tabla de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto | 255 |
| Tabla 55. | Matriz de impactos ambientales residuales..... | 260 |

1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

En el presente capítulo se va a realizar una justificación de la necesidad de redacción del documento (Estudio de Impacto Ambiental), según el marco legal de Evaluación Ambiental, tanto a nivel estatal como autonómico.

Por otra parte, se realiza una descripción de los antecedentes del proyecto, así como del estado actual de las energías renovables, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, pasando por los tratados mundiales y las Conferencias de las Partes (**Conference of the Parts CoP**) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y por el *State of the Art* con respecto a la adaptación de España al nuevo modelo energético.

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de Parque Fotovoltaico "FV El Portillejo 5" se enmarcaría en:

[...]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a

Grupo 3. Industria energética.

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

[...]

ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.^a

Grupo 4. Industria energética.

*i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una **superficie mayor de 10 ha***

[...]"

Por ello, el presente proyecto de Parque Fotovoltaico "FV El Portillejo 5" de 49,99 MWP de potencia, y con una superficie de ocupación de 130,93 hectáreas, se encontraría en los supuestos del Anexo I de la ley.

Por tanto, se somete el presente proyecto a **Estudio de Impacto Ambiental**.

1.2. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El uso de energías renovables, sin duda, 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 (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

En diciembre del año 2019 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de Chile-Madrid, y, a pesar de que la CoP25 no consiguió resolver los problemas más cruciales que fueron planteados en la misma, se consiguieron en materia de medio ambiente los siguientes resultados positivos:

- Se reafirmó el rol del **multilateralismo** para conducir los grandes desafíos que enfrenta la humanidad.
- La Unión Europea pretende liderar la agenda climática mundial al declarar la urgencia climática por el Parlamento Europeo y presentar el **Green New Deal**, un plan de acción verde para reducir las emisiones a cero en 2050.
- La inclusión de una agenda de **actuación oceánica** clave para enfrentar la crisis climática.
- **Transición justa**. No solo se reafirmó el mandato del Acuerdo de París que incorpora la necesidad de "tener en cuenta los imperativos de una reconversión o transición justa de la fuerza laboral y la creación de trabajo decente y de empleos de calidad", sino que además este concepto ha sido incorporado a acuerdos específicos, tales como el plan de acción de género o el plan de trabajo de medidas de respuestas para hacer frente al cambio climático.

Diversos autores, entre ellos Valderrama *et al.* (2011), reconocen que la mayor parte de la comunidad científica y un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de los más diversos países han aceptado las evidencias de que el cambio climático es originado por las actividades humanas, (Instituto de Recursos Mundiales - World Resources Institute-, WRI, 2008).

Actualmente, es también ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de GEI, las cuales serían

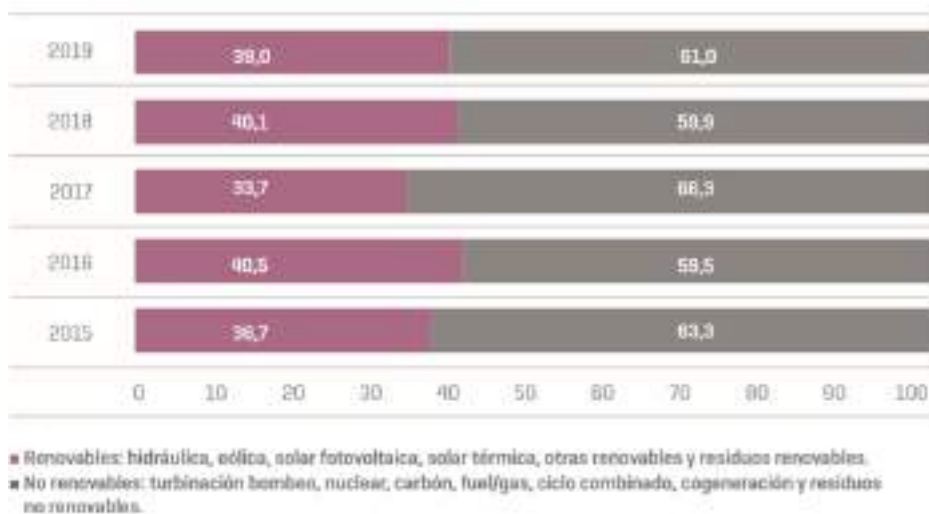
responsables del aumento de la temperatura global del planeta (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC, 2007).

La quema de combustibles fósiles constituye la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad, generando de manera continua óxidos de carbono y nitrógeno entre otros. Para contrarrestar esta generación es fundamental el efecto de fijación y filtración que ejercen los árboles.

Entre los días 7 y 18 de noviembre del 2016, se celebró la Cumbre de Marrakech (CoP22), organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicha Cumbre se aprobó, entre más de 200 países, un calendario para aplicar los principios alcanzados en el acuerdo de París 2015 (CoP21). Entre los mencionados, España fue uno de los países implicados en ratificar su compromiso de reducir las emisiones de carbono para el año 2020 para lo cual, se retomó la idea de impulsar una Ley de Cambio Climático.

Cabe destacar que España ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo. Sin embargo, en los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación y una prueba de ello es que la contribución de las energías renovables a la generación eléctrica peninsular registró su cuota en 39% frente al 33,7% registrado en el 2017, de acuerdo a lo indicado por Red Eléctrica de España en su avance del Informe del Sistema Eléctrico Español 2019. La siguiente gráfica, extraída de la fuente mencionada, muestra la evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%) para el intervalo entre 2015 y 2019.

Gráfica 1. Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%)



El proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5", sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como

el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El objetivo fundamental de todos los esfuerzos sobre el cambio climático redundará en la descarbonización paulatina y en la minimización de los efectos antrópicos sobre los diversos ecosistemas.

1.3. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

A partir de los últimos datos publicados por Red Eléctrica de España (REE), en su avance sobre "El Sistema Eléctrico Español 2019", cabe destacar que la demanda nacional asciende a 264.550 GWh, un 1,6 % inferior a la del año anterior.

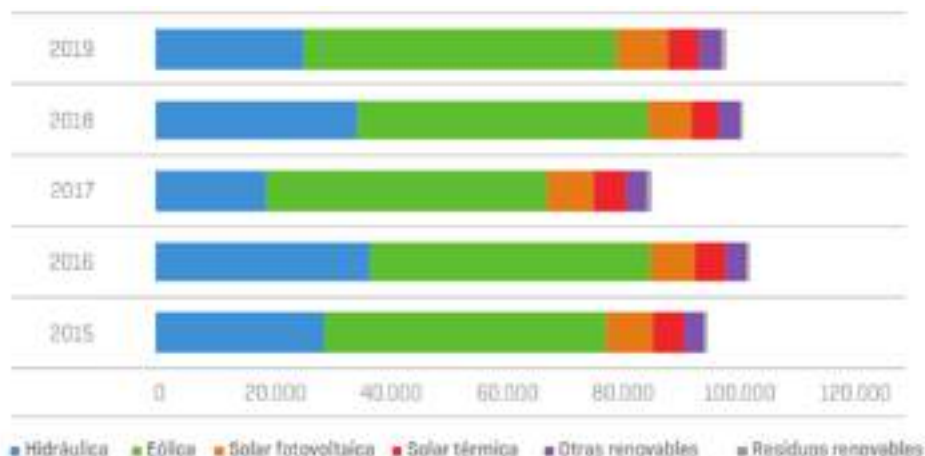
Durante el 2019 la potencia instalada de origen renovable ha experimentado un crecimiento de un 13,4 % con la entrada en funcionamiento de más de 6.500 MW de energías verdes.

España en la actualidad es un país importador de energía, ya que las importaciones superan a las exportaciones en 6.862 GWh, lo que pone de manifiesto la importancia de crear nuevos sistemas generadores conectados a la red.

Dicha situación justifica el aumento por segundo año consecutivo del parque generador de energía eléctrica en España, finalizando con la integración de 110.226 MW más de potencia instalados, es decir, un 5,9 % más que en el 2018.

En el siguiente gráfico se puede ver en qué medida se estructuró la generación de energía eléctrica peninsular los años de 2015 al 2019.

Gráfica 2. Estructura de la generación eléctrica peninsular en el periodo 2015 y 2019



Fuente: Avance sobre el "Informe del Sistema Eléctrico Español 2019"

Se observa que la energía eólica ostenta la primera posición de fuente renovable. Por detrás se encuentran las producciones renovables de energía hidráulica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables y residuos renovables.

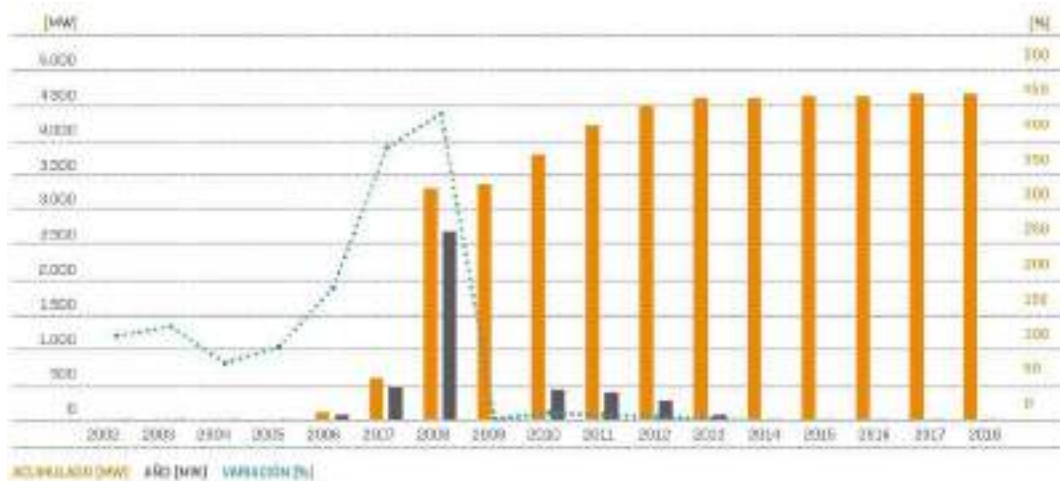
La potencia instalada de energía solar se situó a finales del 2018 en 7.018 MW (4.714 MW corresponde a solar fotovoltaica y 2.304 MW a solar térmica), lo que representaba alrededor del 7 % del total de la potencia instalada en España en dicho momento.

Al igual que ha ocurrido con la eólica, la potencia solar se ha estabilizado en los últimos cinco años tras una larga senda de crecimiento continuado. Los incrementos más elevados de la fotovoltaica se registran en los años 2007 y 2008, siendo este último donde se alcanza la cifra récord de 2.733 nuevos MW. Este crecimiento continúa hasta el año 2013 con más de 250 MW instalados cada año de media, para permanecer desde entonces sin apenas variación.

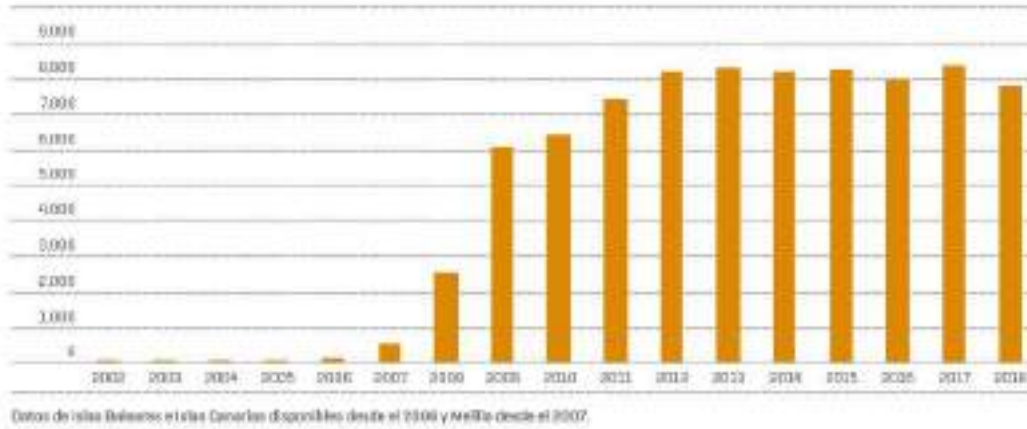
En cuanto a la situación de esta tecnología en Europa, España se encontraba en 2018 en el quinto lugar por potencia solar instalada, muy por detrás de Alemania, líder indiscutible contando en dicho año con casi 44 GW solares instalados.

A continuación se puede observar dos gráficas que muestra la generación de energía fotovoltaica en el sistema eléctrico nacional (península e insular) así como la potencia solar fotovoltaica instalada en el periodo de tiempo comprendido entre 2002 y 2018. Dichas gráficas han sido tomada del documento de REE *"Las energías renovables en el sistema eléctrico español. Informe 2018"*.

Gráfica 3. Potencia solar fotovoltaica instalada en el sistema eléctrico nacional

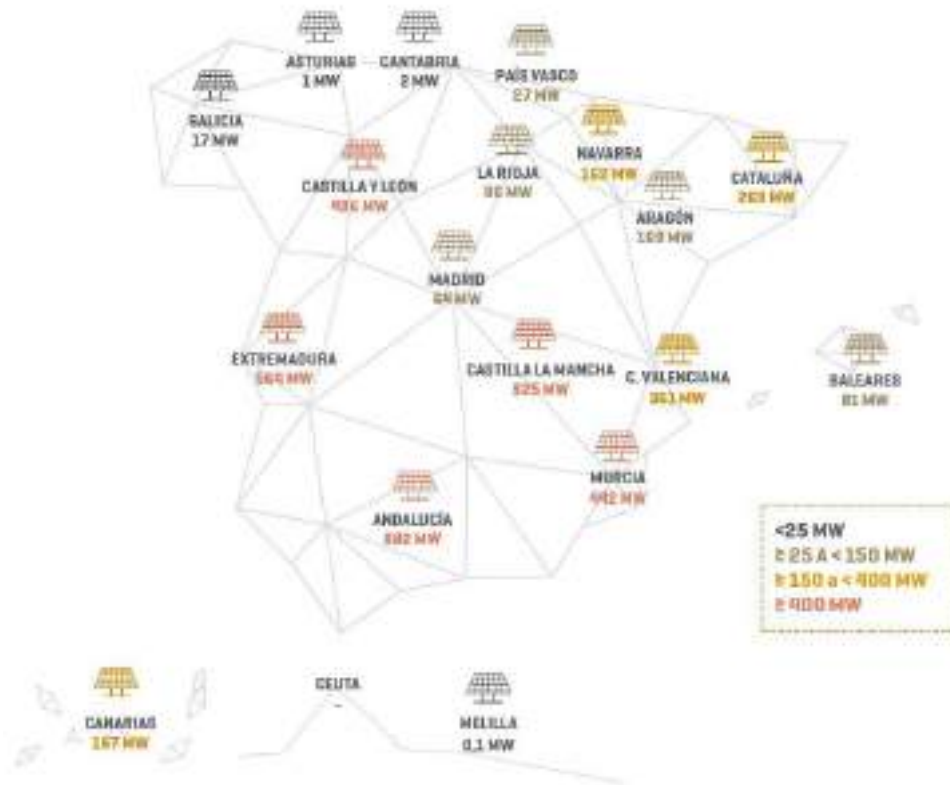


Gráfica 4. Generación solar fotovoltaica del sistema eléctrico nacional



Por otra parte, si atendemos a la potencia instalada en el territorio nacional en el año 2018, el primer puesto lo ocupa la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, con casi 1.000 MW fotovoltaicos instalados. En la siguiente imagen, tomada de “*Las energías renovables en el sistema eléctrico español, Informe 2018*” elaborado por Red Eléctrica de España, se puede ver la potencia instalada de cada una de las Comunidades Autónomas.

Figura 1. Potencia solar fotovoltaica instalada en España por Comunidades Autónomas. Año 2018



Tal y como se puede apreciar, el sector de las energías renovables se va imponiendo en España. En cuanto al marco europeo, según *"Las energías renovables en el sistema eléctrico español, Informe 2018"*, España ocupa el quinto puesto en potencia instalada, y el tercer puesto en generación de energía solar fotovoltaica entre los países miembros de la Unión Europea.

2. INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) constituye una técnica generalizada en todos los países industrializados, recomendada de forma especial por los Organismos Internacionales y singularmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para determinar la afección medioambiental asociada a la ejecución de determinadas infraestructuras y proyectos.

Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones de los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha revelado como la herramienta más eficaz para evitar o mitigar las afecciones de determinados proyectos sobre la naturaleza.

En este sistema se introduce un aspecto muy importante como es la elección de alternativas en función de su mayor o menor incidencia medioambiental, integrándola igualmente con otra serie de condicionantes (técnicas, económicas, sociales, etc...) permitiendo, por tanto, que la elección final se realice desde una perspectiva global e integradora.

2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto (EsIA en adelante), está compuesto por una serie de capítulos estructurados de la siguiente manera:

El primer capítulo "**Justificación**", aporta una justificación de la redacción del presente documento y del porqué de la utilización y aprovechamiento de las energías renovables y concretamente la solar fotovoltaica en España, analizado bajo diversas ópticas (económica, social, medio ambiental, etc.).

Seguidamente, el capítulo "**Introducción**". Dicho capítulo comienza haciendo alusión a las recomendaciones de prestigiosos Organismos Internacionales y singularmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), los cuales reconocen y recomiendan a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como una técnica de generalizada aplicación en todos los países industrializados.

Posteriormente, se hace una breve referencia al contenido de cada uno de los capítulos y se incluye un cuadro con los nombres de los profesionales participantes, su especialización y las funciones que han llevado a cabo en el presente EsIA.

El tercer capítulo, "**Legislación aplicable**", indica la normativa tenida en cuenta para la elaboración de este EsIA, siendo ésta de carácter europeo, nacional y autonómico.

En el cuarto capítulo, "**Metodología seguida en el Estudio de Impacto Ambiental**", se detalla la metodología utilizada para la recopilación de la información bibliográfica necesaria para la elaboración de los posteriores capítulos, así como la metodología utilizada para realizar los trabajos de campo y gabinete.

El quinto capítulo corresponde a "**Localización del proyecto**". En él se indica el lugar de ubicación de la Planta solar fotovoltaica proyectada, teniendo en cuenta la localización del área de influencia.

El sexto capítulo, "**Justificación de la alternativa seleccionada**", detalla técnicamente las razones por las que se ha decidido dotar a la Planta solar fotovoltaica de las características que se indican en su proyecto de ejecución, realizando una comparación ambiental de todas las alternativas estudiadas, y planteando una justificación de la selección acorde con la vigente Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

El séptimo capítulo, "**Descripción del Proyecto**", explica con un alto nivel de detalle todas las cuestiones relativas a las características constructivas de la Planta solar fotovoltaica: su montaje, infraestructuras, funcionamiento, maquinarias, tecnologías, mantenimiento, costes, etc.

Una vez descrito el proyecto, se identifican las acciones que van a ser necesarias para la construcción de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

En el octavo capítulo, "**Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto**", se detallan una serie de conceptos clave para el desarrollo del Estudio: factores medioambientales como pueden ser la atmósfera, geología, socioeconomía, etc.

En el noveno capítulo, "**Vulnerabilidad del proyecto**" donde se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto con respecto a catástrofes y accidentes graves, 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.

En el décimo capítulo, "**Análisis de efectos sinérgicos y acumulativos**", se realiza un estudio sobre los principales impactos del parque fotovoltaico "FV El Portillejo 5", analizándolas con respecto a los elementos existentes en el entorno con la finalidad de analizar la suma de los efectos que su instalación pudiera ocasionar.

El capítulo once, "**Identificación y Evaluación de Impactos ambientales**", es una de las partes fundamentales de este Estudio. Entre los principales contenidos de este capítulo están la definición de impactos ambientales, la explicación de la metodología aplicada para realizar la valoración de estos impactos, la identificación de los impactos ambientales y la descripción y valoración de los mismos bajo cada uno de los temas de aplicación. Se finaliza el capítulo con la matriz de impactos ambientales y sigue el mismo esquema que el apartado anterior: "Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto".

Avanzando en el estudio llegamos al capítulo doce, "**Medidas preventivas y correctoras**", toma como base los programas diseñados en el Plan de Vigilancia Ambiental para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto. Se ha definido el Plan de Vigilancia Ambiental, mediante el establecimiento de indicadores cualitativos y cuantitativos, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El seguimiento facilitará la evaluación ex-post, para determinar el grado de cumplimiento de las previsiones y la necesidad de adoptar nuevas medidas hacia el futuro, así como para acumular experiencias que sean de utilidad a otros proyectos.

En el capítulo trece, "**Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**"; se desarrolla una serie de medidas que tratarán de prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos derivados de la ejecución del proyecto que nos ocupa.

Estas medidas tienen por objeto impedir, reducir o compensar, en lo posible, los efectos negativos que la actividad proyectada pudiera introducir sobre el medio ambiente. Para la elaboración del PVA, se han utilizado los datos provenientes de la identificación y valoración de impactos que fueron reconocidos en el entorno.

En el capítulo catorce, se encuentra el "**Documento Síntesis**", donde se realiza un resumen del Estudio de Impacto Ambiental.

Por último, el capítulo quince, denominado como "**Bibliografía**", aúna toda la bibliografía, referencias y fuentes que han sido utilizadas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente proyecto se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre Evaluación de Impacto Ambiental y protección de la Naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011**, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- **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.
- **Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo**, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

3.1.4. MEDIO NATURAL

- **Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009**, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009**, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **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 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006** sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- **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).

- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio**, 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 fauna y vegetación silvestres.
- **Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio**, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- **Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982**, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- **Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981**, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- **Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974**, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

3.1.5. RESIDUOS

- **Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011** que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- **Directiva 1/2008, de 15 de enero de 2008**, relativa a la prevención y a los controles integrados de la contaminación.
- **Real Decreto 646/2020, de 7 de julio**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- **Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000**, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.

- **Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo**, relativa a los envases y residuos de envases.

3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

3.2.1. 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-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 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.

3.2.2. ATMÓSFERA

- **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.
- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.

3.2.3. ENERGÍA

- **Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio**, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

3.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero**, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto de 2008**, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto 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.

3.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo de 2010**, De modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental.

3.2.6. MEDIO NATURAL

- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre**, de Parques Nacionales.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

3.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

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

3.2.8. PATRIMONIO

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

3.2.9. RESIDUOS

- **Ley 22/2011, de 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre**, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales

pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- **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.
- **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. Inerte adecuado.
- **Real Decreto 553/2020, de 2 de junio**, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- **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 105 / 2008** por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **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.

3.2.10. RUIDOS

- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del ruido.
- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

3.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

3.3.1. AGUAS

- **Orden Foral 128/2009, de 20 de marzo**, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de fuentes agrarias.
- **Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo**, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de la Ley Foral 10/1988, de 23 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra desarrollado por el Decreto Foral 82/1990, de 5 de abril.
- **Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre**, de saneamiento de aguas residuales en Navarra.

3.3.2. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Ley 4/1989, de 27 de marzo**, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres
- **Ley foral 2/1993, de 5 de marzo**, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats
- **Decreto foral 230/1998, de 6 de julio**, por el que se aprueban los planes rectores de uso y gestión de las reservas naturales de Navarra

3.3.3. INCENDIOS

- **Ley foral 13/1990, de 31 de diciembre**, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.
- **Orden foral 222/2016, de 16 de junio**, de la consejera de desarrollo rural, medio ambiente y administración local, de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.
- **Orden foral 313/2010, de 23 de junio**, de la consejera de desarrollo rural y medio ambiente, por la que se regula el uso del fuego en suelo rústico y se establecen medidas de prevención de incendios forestales en Navarra.

- **Decreto foral 272/1999, de 30 de agosto**, por el que se aprueba el plan especial de protección civil de emergencia por incendios forestales de la comunidad foral de Navarra (PLANINFONA).

3.3.4. BIODIVERSIDAD

- Ley foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

3.3.5. MEDIO NATURAL

- **Decreto Foral 132/2005, de 3 de noviembre**, por el que se regula el régimen específico del personal del Guarderío Forestal.
- **Decreto foral 59/1992, de 17 de febrero**, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de navarra
- **Ley foral 4/2005, de 22 de marzo**, de intervención para la protección ambiental

3.3.6. PATRIMONIO

- **Ley foral 14/2007, de 4 de abril**, del patrimonio de navarra
- **Ley foral 14/2005, de 22 de noviembre**, del patrimonio cultural de navarra

3.3.7. RESIDUOS

- **Ley foral 14/2018, de 18 de junio**, de residuos y su fiscalidad.

4. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5". Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco del "Desarrollo Sostenible".

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.

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación de la Planta solar fotovoltaica en proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

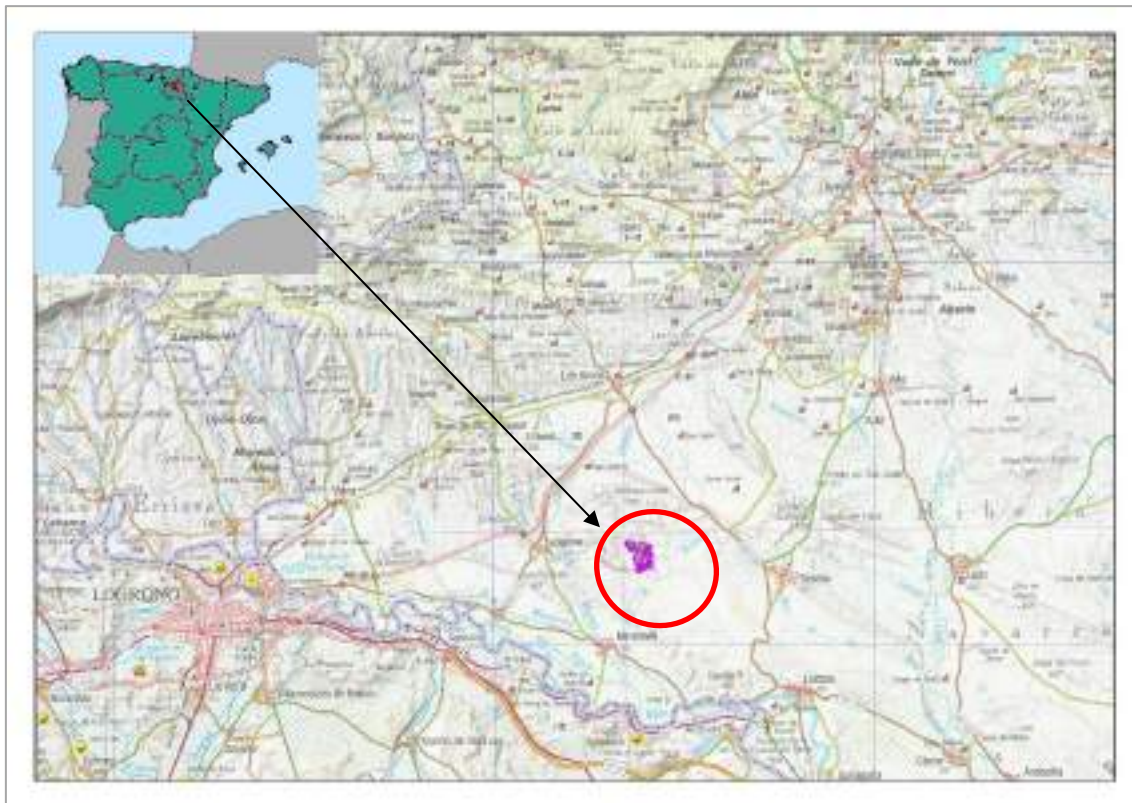
- **Factor medioambiental:** "Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental" (Aguiló, *et al.*, 1991).
- **Impacto medioambiental:** "Alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interactúa con ella" (Gómez Orea, 1999).

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Ver **MAPA 1: Localización y emplazamiento.**

La Central Solar "FV El Portillejo 5" y sus infraestructuras de evacuación se localizan en los términos municipales de Mendavia y Los Arcos, en la Comunidad Foral de Navarra. La planta generadora evacuará en la SET del futuro PFV "FV El Portillejo 6", objeto de otro estudio, que coleccionará la energía de estos dos parques y mediante una línea eléctrica, se evacuará hasta la SET colectora, estos dos proyectos son objeto de otro estudio. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación del área en relación con Logroño en el mapa topográfico escala 1:200.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Figura 2. Localización de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5"



6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

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.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final. Como documentos básicos de referencia se han utilizado tanto la Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental de Navarra, como 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.

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.

Estos criterios han sido los que han condicionado en mayor grado la definición del proyecto, refiriéndose principalmente a la ubicación del proyecto con respecto a la afección sobre el terreno y la vegetación. A continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño de la Planta solar fotovoltaica.

La evaluación de alternativas se divide en dos partes: (a) Alternativa a la acción propuesta, incluyendo la Alternativa de No acción; (b) Análisis de Alternativas.

6.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA

6.1.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollaría el proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción.
- 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 CoP22, 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 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 causa de esto.
- 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 este tipo de proyectos.

6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Por las razones anteriormente expuestas, se tomó la determinación de descartar la alternativa 0, y, por tanto, a continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño del Parque Fotovoltaico, analizando las alternativas para la ubicación del PFV "FV El Portillejo 5".

6.2.1. ALTERNATIVA 1

UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Alternativa 1 del proyecto se ubica en los municipios de Sesma y Mendavia, en la Comunidad Foral de Navarra, en la depresión del río Ebro. Cuenta con una superficie de ocupación de 150 ha.

TIPO DE TERRENO

El terreno de ubicación de esta Alternativa 1 es llano, pero con una importante presencia de zonas de vegetación natural asociadas a ribazos veteados entre las zonas de cultivo, lo que implicará una mayor superficie necesaria para evitar la afección a dicha unidad. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de esta Alternativa 1.

Figura 3. Detalle de la Alternativa 1.



6.2.2. ALTERNATIVA 2

UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Alternativa 2 del proyecto se ubica en el municipio de Sesma, en la Comunidad Foral de Navarra, en la depresión del río Ebro. Cuenta con una superficie de ocupación de 180 ha.

TIPO DE TERRENO

El terreno de ubicación de esta Alternativa 2 es llano, pero con una importante presencia de zonas de vegetación natural asociada a matorral y vegetación de ribera al Norte del vallado, así como una orografía más compleja lo que implicará una mayor cantidad de movimientos de tierra asociados a la adecuación del terreno. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de esta Alternativa 2.

Figura 4. Detalle del constructivo de la Alternativa 2.



6.2.3. ALTERNATIVA 3

UBICACIÓN DEL PROYECTO

En relación con la ubicación del parque fotovoltaico, se ha buscado un emplazamiento que cumpla con los criterios establecidos, esto es, una zona predominantemente llana y sin apenas vegetación natural, intentando en la medida de lo posible, que la ubicación del proyecto caiga sobre terrenos de cultivo.

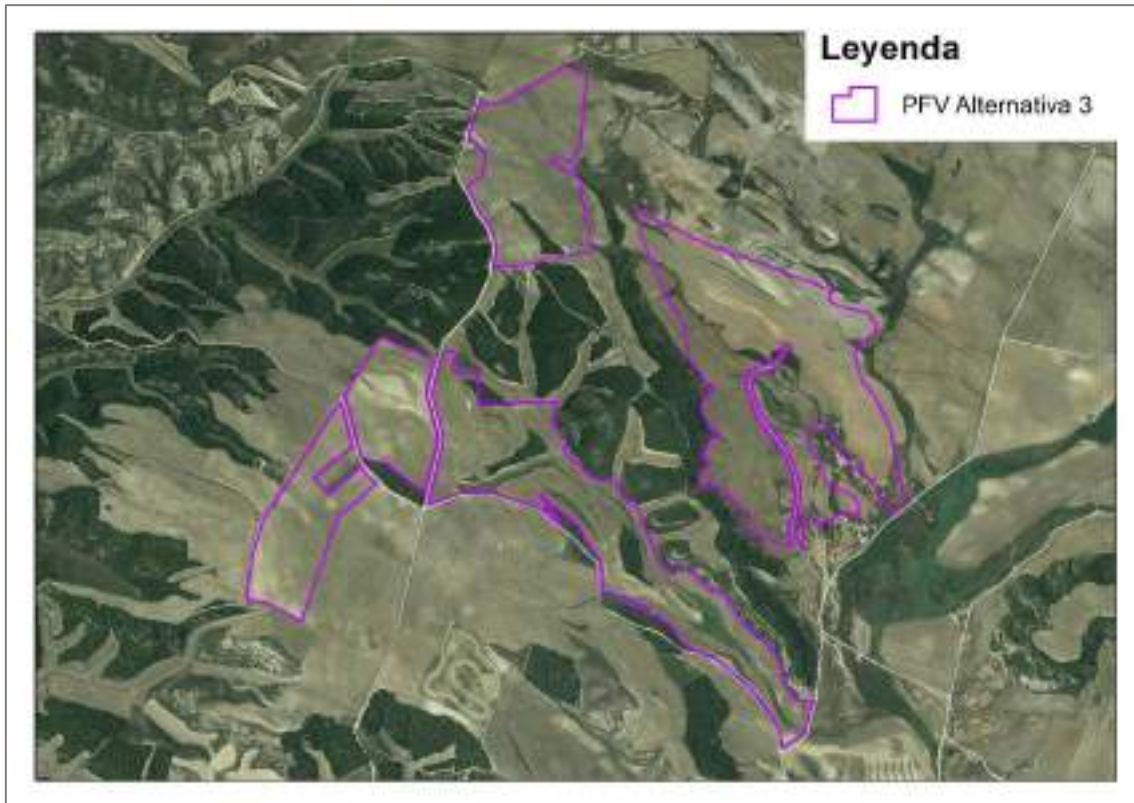
Las instalaciones fotovoltaicas exigen una ocupación de terreno relativamente extensiva por unidad de potencia eléctrica instalada, por lo que es económicamente inviable su instalación en suelo industrial, su único emplazamiento posible es en suelo rústico de bajo valor económico.

La Alternativa 3 se ubica sobre terreno de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la construcción de 130,93 ha de ocupación en los municipios de Mendavia y Los Arcos, en la Comunidad Foral de Navarra, con un diseño ajustado a la realidad del terreno con la finalidad de minimizar los impactos directos a la vegetación.

TIPO DE TERRENO

El terreno de ubicación de esta Alternativa 3 es llano y completamente terreno de cultivo, sin presencia de vegetación arbórea dentro del vallado perimetral diseñado. En la siguiente imagen se puede ver la implantación de la Alternativa 2.

Figura 5. Detalle del constructivo de la Alternativa 3.



6.3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afectación a zonas con vegetación natural, hábitats de interés comunitario.

- Con un estudio inicial de la naturaleza de la cubierta vegetal y los usos de suelo de las poligonales de las dos primeras Alternativas, generarán una afectación a vegetación natural directa, debido a la presencia de vegetación natural.
- Los movimientos de tierra necesarios para la adecuación del terreno de las Alternativas 1 y 2, será mucho mayor que para la 3, lo que implicará una mayor cantidad de polvo en suspensión y afectación indirecta a hidrología y vegetación.

Cabe indicar que la disposición de los seguidores fotovoltaicos, en ambas alternativas se distribuirá de manera similar y más óptima posible. A continuación, se muestra la localización de las alternativas.

Figura 6. Comparativa de las Alternativas

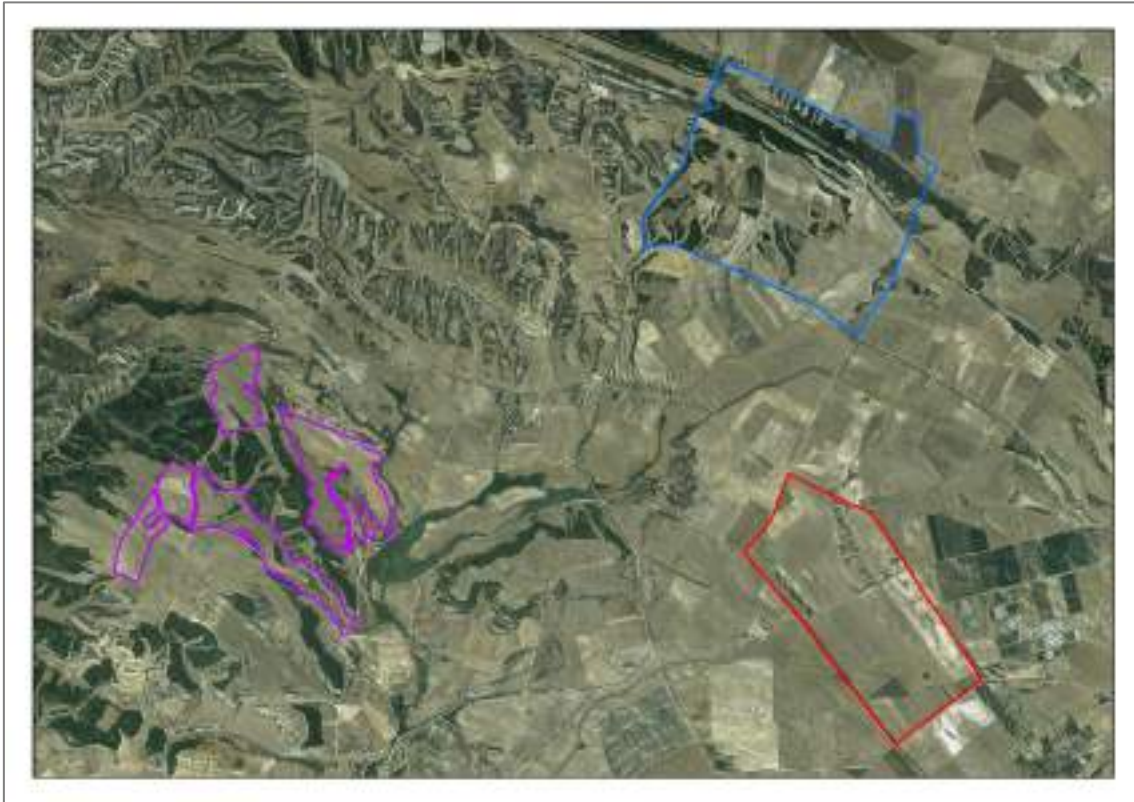


Tabla 1. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1

| ACCIONES - ACTUACIONES | MEDIO FÍSICO | | | MEDIO BIÓTICO | | M. PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|---------------|-------|---------------|----------------------|---------|--------|------|
| | Atmf. | Edafo. | Hidro. | Vegeta. | Fauna | Paisaje | Infra. | Poblac. | Econo. | Usos |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| MONTAJE DE SEGUIDORES | | | | | | | | | | |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | |
| FUNCIONAMIENTO PFV | | | | | | | | | | |
| PRESENCIA DE PFV | | | | | | | | | | |
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| DESMONTAJE DE PFV | | | | | | | | | | |

Leyenda

| | |
|-----------------|------------|
| Beneficioso | Compatible |
| | Moderado |
| Muy Beneficioso | Severo |
| | Crítico |

Tabla 2. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2

| ACCIONES - ACTUACIONES | MEDIO FÍSICO | | | MEDIO BIÓTICO | | M. PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|---------------|-------|---------------|----------------------|---------|--------|------|
| | Atmf. | Edafo. | Hidro. | Vegeta. | Fauna | Paisaje | Infra. | Poblac. | Econo. | Usos |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| MONTAJE DE SEGUIDORES | | | | | | | | | | |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | |
| FUNCIONAMIENTO PFV | | | | | | | | | | |
| PRESENCIA DE PFV | | | | | | | | | | |
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| DESMONTAJE DE PFV | | | | | | | | | | |

Leyenda

| | |
|-----------------|------------|
| Beneficioso | Compatible |
| | Moderado |
| Muy Beneficioso | Severo |
| | Crítico |

Tabla 3. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3

| ACCIONES - ACTUACIONES | MEDIO FÍSICO | | | MEDIO BIÓTICO | | M. PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|---------------|-------|---------------|----------------------|---------|--------|------|
| | Atmf. | Edafo. | Hidro. | Vegeta. | Fauna | Paisaje | Infra. | Poblac. | Econo. | Usos |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| MONTAJE DE SEGUIDORES | | | | | | | | | | |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | |
| FUNCIONAMIENTO PFV | | | | | | | | | | |
| PRESENCIA DE PFV | | | | | | | | | | |
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| DESMONTAJE DE PFV | | | | | | | | | | |

Leyenda

| | |
|-----------------|------------|
| Beneficioso | Compatible |
| | Moderado |
| Muy Beneficioso | Severo |
| | Crítico |

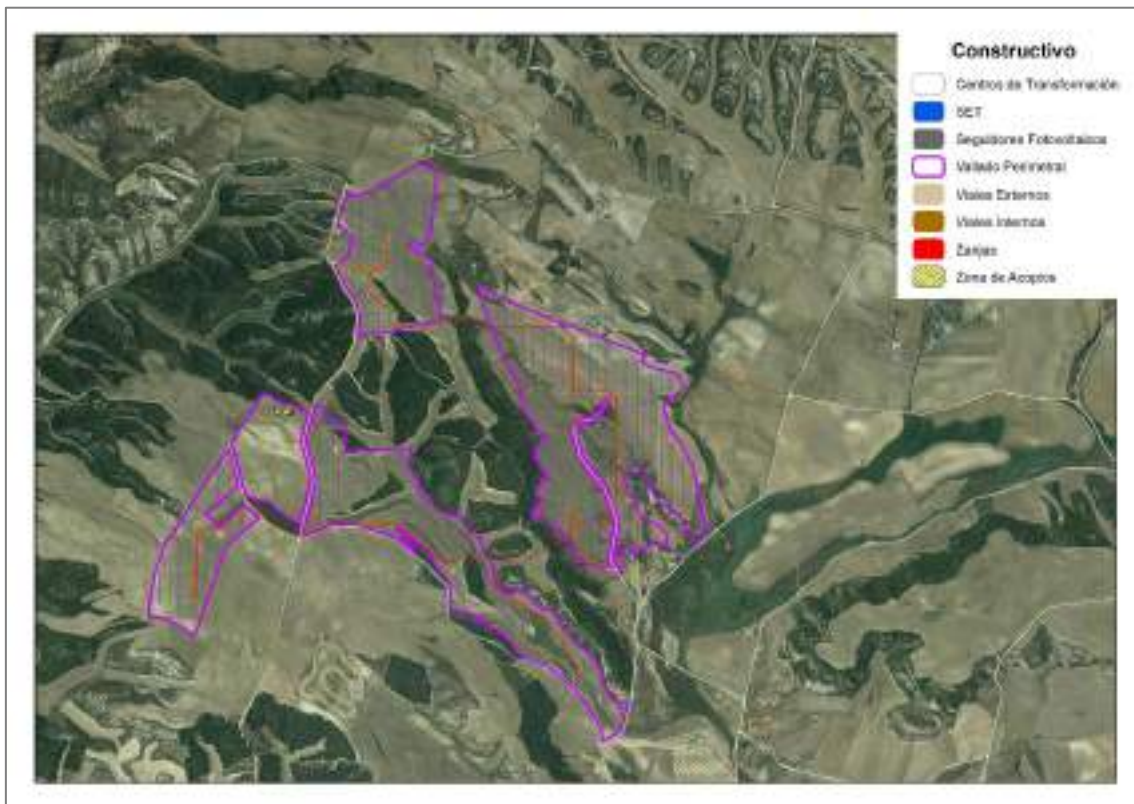
6.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración, a partir de toda la información disponible para cada alternativa, se toma como implantación definitiva la correspondiente a la denominada como Alternativa 3. Esta es la que se considera más respetuosa ambientalmente y es aquella que ofrece más bondades con respecto al resto.

Esto es debido a que es aquella que presenta una menor ocupación del suelo, así como el mejor diseño de los cerramientos perimetrales, y aquella que menor cantidad de movimientos de tierra presenta, a estas diseñada sobre un terreno llano.

Por último, también es aquella que menor afeción generará sobre las unidades de vegetación. En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 7. Detalle de la alternativa seleccionada sobre foto aérea



7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. OBJETO Y ALCANCE

Este documento se redacta con objeto de describir y justificar las instalaciones correspondientes a la **Planta Fotovoltaica "FV EL PORTILLEJO 5"**, de **49.999 kWp** de potencia instalada. Así como las instalaciones de evacuación de la misma.

Todo ello realizado de acuerdo a la legislación vigente, con el objeto de solicitar la Autorización Administrativa Previa.

Ver Anexo IV. Proyecto Básico Planta Fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

7.2. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

La Planta Fotovoltaica "FV EL PORTILLEJO 5" se ubicará en los Términos Municipales de Los Arcos y Mendavia (Navarra).

Tabla 4. Localización de la planta fotovoltaica

| LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA | |
|--|----------------------|
| Ciudad / Localidad | Los Arcos y Mendavia |
| Región | Navarra |
| País | España |
| Latitud | 42.4871° |
| Longitud | -2.1929° |
| Altitud | 434 m s.n.m. |

Tabla 5. Coordenadas de la planta fotovoltaica

| PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL PORTILLEJO 5" | | | |
|--|------------|--------------|------|
| COORDENADAS | X | Y | Huso |
| UTM ETRS89 | 566.328,79 | 4.704.188,25 | 30 |

El acceso se realizará desde la carretera "NA-6330", a su paso por la localidad de Lazagurria (Navarra) en las coordenadas:

Tabla 6. Coordenadas de acceso 01 de la planta fotovoltaica

| COORDENADAS | X | Y | Huso |
|-------------|------------|--------------|------|
| UTM ETRS89 | 562.850,92 | 4.704.600,48 | 30 |

7.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

La planta solar fotovoltaica denominada "FV El Portillejo 5" de 49.999 kWp, compuesta por un campo generador de 96.152 módulos fotovoltaicos de 520 Wp, montados sobre suelo en seguidores a un eje y 13 inversores de 3300 kVA y 2 inversores de 2200kVA a @40°C. Esto supone una potencia nominal de inversores de 47.300 kVA, con el conjunto de TODOS los inversores limitado a 45.000 kW.

La instalación se divide en 10 subcampos solares con estructura soporte de seguidores a un eje para los paneles fotovoltaicos, en configuración 1V56 6m. Estos paneles se conectan formando strings de 28 paneles que se agrupan en cajas sumas instaladas en campo, desde se llega a su inversor correspondiente. A su vez los inversores se conectan con el lado de BT de los transformadores, para elevar la tensión de 600V hasta 30 kV.

Cada subcampo solar tiene una Power Station equipada con 1 o 2 inversores, 1 o 2 transformadores, celdas de media tensión para las líneas de conexión con la subestación elevadora y los servicios auxiliares del campo solar.

La configuración de cada subcampo solar será:

- Subcampo solar 1: 13440 módulos, (6988,8kWp), agrupados en 240 seguidores, 1 P.S. con 2 inversores de 3300 kVA @40°C y 2 transformadores de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 2: 4480 módulos, (2329,6 kWp), agrupados en 80 seguidores, 1 P.S. con 1 inversor de 2200 kVA @40°C y 1 transformador de 2200kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 3: 13440 módulos, (6988,8kWp), agrupados en 240 seguidores, 1 P.S. con 2 inversores de 3300 kVA @40°C y 2 transformadores de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 4: 6720 módulos, (3494,4 kWp), agrupados en 120 seguidores, 1 P.S. con 1 inversor de 3300 kVA @40°C y 1 transformador de 3300kVA – 600V/30kV.

- Subcampo solar 5: 13440 módulos, (6988,8kWp), agrupados en 240 seguidores, 1 P.S. con 2 inversores de 3300 kVA @40°C y 2 transformadores de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 6: 13552 módulos, (7047,04kWp), agrupados en 242 seguidores, 1 P.S. con 2 inversores de 3300 kVA @40°C y 2 transformadores de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 7: 6720 módulos, (3494,4 kWp), agrupados en 120 seguidores, 1 P.S. con 1 inversor de 3300 kVA @40°C y 1 transformador de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 8: 13440 módulos, (6988,8kWp), agrupados en 240 seguidores, 1 P.S. con 2 inversores de 3300 kVA @40°C y 2 transformadores de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 9: 6440 módulos, (3348,8 kWp), agrupados en 115 seguidores, 1 P.S. con 1 inversor de 3300 kVA @40°C y 1 transformador de 3300kVA – 600V/30kV.
- Subcampo solar 10: 4480 módulos, (2329,6 kWp), agrupados en 80 seguidores, 1 P.S. con 1 inversor de 2200 kVA @40°C y 1 transformador de 2200kVA – 600V/30kV

Las líneas subterráneas de interconexión entre las Power Stations y entre estos y la subestación elevadora se realizaran mediante cable mediante cable RHZ1 AI 18/30kV +H16 con secciones de 240mm², 300mm² y 400mm².

Esta subestación elevadora, denominada "Portillejo Navarra" 30/132kV será la encargada de recoger toda la energía generada y transportada por las líneas subterráneas de 30 kV hasta ella.

Tabla 7. Configuración de la planta fotovoltaica

| CONFIGURACIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL PORTILLEJO 5" | |
|--|------------|
| Potencia máxima DC | 49,999 MWp |
| Potencia máxima AC | 45,00 MW |
| Número de paneles fotovoltaicos | 96.152 |
| Número de seguidores monofila | 1.717 |
| Número de Subcampos | 10 |
| Número de Power Stations | 10 |

CONFIGURACIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL PORTILLEJO 5"

| | |
|---|---------------------|
| Distancia entre filas | 6 m |
| Distancia entre filas consecutivas | 0,5 m |
| Distancia entre filas consecutivas (mantenimientos) | 3,0 m |
| Ancho de caminos | 5,0 m |
| Sección máxima de zanjas BT | 1,34 m ² |
| Sección máxima de zanjas MT | 1,04 m ² |

7.4. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

La infraestructura de evacuación estará compuesta por las líneas de media tensión 30 kV que conectarán cada uno de los centros de transformación de las P.S. , con una subestación que elevará la tensión de 30kV a 132kV. Esta subestación elevadora, denominada "Portillejo Navarra" 30/132 kV (objeto de otro proyecto), será la encargada de recoger toda la energía generada y transportada por los ramales de 30 kV hasta ella, desde las plantas fotovoltaicas "FV El Portillejo 5" y "FV El Portillejo 6". La subestación estará formada por 8 celdas de 30 kV, una posición de línea-transformador de 100 MVA para elevar la tensión 30/132 kV y evacuar la energía generada a esa tensión.

Así mismo, esta subestación se conectará con una subestación colectora, denominada SE Colectora "Santa Engracia" 132/400 kV (objeto de otro proyecto), mediante una línea aérea de alta tensión 132 kV simple circuito dúplex con una longitud aproximada de 24 km, que será la encargada de evacuar toda la energía generada en las citadas plantas fotovoltaicas y que también queda fuera del alcance de este proyecto.

A la SE Colectora "Santa Engracia", se conectarán todas las instalaciones de generación con previsión de conexión en una nueva posición de la red de transporte considerada como instalación planificada (según RDL 15/2018) en la subestación "Santa Engracia" 400 kV (REE).

Por último, para realizar la conexión mediante el acceso coordinado a la red de transporte en la subestación "Santa Engracia" 400 kV, se realizará una línea de evacuación entre la SE colectora "Santa Engracia" y la SE "Santa Engracia", que será un tramo de línea simple circuito 400 Kv con una longitud aproximada de 0,25 km, fuera del alcance de este proyecto.

Las subestaciones de Santa Engracia 400 kV de REE y Subestación colectora Santa Engracia 132/400 kV están situadas en el término municipal de Santa Engracia del Jubera (La Rioja).

7.5. RECURSOS Y RESIDUOS

7.5.1. ESTIMACIÓN DE RECURSOS NATURALES A UTILIZAR

Con respecto a lo previsto en el apartado c) del Anexo, durante la fase de construcción, los principales materiales a utilizar serán los propios de la instalación (i.e. cableado, hierro, paneles fotovoltaicos, hormigón y zahorra), cuyas cantidades serán calculadas en el proyecto de ejecución para la autorización administrativa de construcción. No está previsto ocupar suelo y tierra al margen de las parcelas objeto del presente estudio y no se contempla utilización significativa de cualesquiera otros recursos naturales.

7.5.2. RESIDUOS Y VERTIDOS GENERADOS

A lo largo de la construcción, explotación y desmantelamiento de la PSFV se generarán residuos de diferente naturaleza y cuyas cantidades quedarán definidas en el proyecto de ejecución que se tramitará, dichos materiales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Residuos y vertidos generados por la planta fotovoltaica "FV El Portillejo 1"

| Material | LER | Destino |
|---|--------------------|------------|
| Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8) | 17 06 04 | R4 |
| Envases mezclados | 15 01 06 | R5 |
| Papel y cartón | 20 01 01 | R5 |
| Vidrio | 20 01 02; 17 02 02 | R5 |
| Plástico | 16 01 19, 17 02 03 | D5, R5 |
| Residuos biodegradables | 20 02 01 | R3, D1, D5 |
| Mezcla de residuos municipales (basura) | 20 03 01 | R5, D1, D5 |
| Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | 15 01 10 | R5, D5 |
| Aceite hidráulico y lubricante | 13 01, 13 02 | D5 |
| Residuos de combustibles líquidos | 13 07 | D5 |
| Fibra de vidrio | 10 11 03, | D1, R5 |
| Ferroaleaciones | 16 01 17 | R4 |
| Cableado | 17 04 11 | R4 |
| PVC | 16 01 19 | D5, R5 |
| Acero, hierro | 16 01 17, 17 04 05 | R4 |
| Cobre | 17 04 01 | R4 |
| PVC | 16 01 19 | R5 |
| Cables de acero y cobre | 17 04 10, 17 04 11 | R4, D5, R5 |

| Material | LER | Destino |
|---|----------|---------|
| Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (incluyendo las lámparas de bajo consumo) | 20 01 21 | R4, D5 |

GESTIÓN PREVISTA PARA LOS RESIDUOS

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior
- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados
- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos
- R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas

En las diferentes fases del proyecto se generarán una serie de residuos diferentes, a continuación, se hace una descripción de cada una de estas fases.

FASE DE EJECUCIÓN

La obra puede producir diferentes residuos, estos se pueden clasificar en inertes (materiales sobrantes de la obra), de las operaciones de desbroce o similares a residuos sólidos urbanos, y por último y de forma puntual, algunos residuos peligrosos derivados del mantenimiento de la maquinaria. La gestión de residuos se llevará a cabo conforme indica la legislación relativa a la gestión de residuos de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Labores mantenimiento destinadas a garantizar el funcionamiento de la planta y de los elementos que la componen (módulos y entorno), se incluyen las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo. En esta fase la generación de residuos y vertidos se considera despreciable.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En esta fase se generará una cantidad de residuos aptos para ser reciclados, como son los componentes de la central. Una vez superado el plazo en el que los módulos funcionan a pleno rendimiento entre las opciones se puede ampliar la instalación con nuevos módulos fotovoltaicos para conseguir la potencia inicial, y otra opción es el abandono de la actividad. En el caso de proceder al abandono de la actividad se desmontará los módulos fotovoltaicos, sus soportes y demás componentes, se demolerán las edificaciones y las cimentaciones que se habían realizado, se

recuperarán y reciclarán los elementos de la instalación (módulos, inversores, transformadores...).

7.6. OPERATIVA EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para el mantenimiento y limpieza de los paneles fotovoltaicos, 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.

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.

7.6.2. ESTIMACIÓN DE RECURSOS NATURALES A UTILIZAR

Con respecto a la fase de explotación, al tratarse de una instalación de generación de electricidad con tecnología solar fotovoltaica, su proceso de producción consiste, por definición, en la utilización de dicho recurso natural (energía solar) para la producción de energía eléctrica. Cabe precisar que, al tratarse de un recurso renovable, procede hablar de utilización y no de consumo del recurso.

Para dichas labores de mantenimiento, descritas en el epígrafe anterior, se estima un consumo anual de 200 m³ en fase de funcionamiento, dicho recurso será gestionado a través de una empresa autorizada.

La estimación de la vida útil del proyecto es de 30 años.

7.7. ACCIONES 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 PFV "FV El Portillejo 5" 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 de la Planta solar fotovoltaica que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

7.7.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- 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 (instalación de seguidores).
- Montaje (montaje de seguidores, tendido eléctrico y tendido de conductores por zanjas).

7.7.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación de la Planta solar fotovoltaica se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento de la Planta solar fotovoltaica y línea eléctrica
- Presencia de la Planta solar fotovoltaica y línea eléctrica

7.7.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Desmontaje de seguidores, infraestructuras de evacuación e instalaciones auxiliares.

7.7.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

→ Aire-Atmósfera

- Cambios en la calidad del aire.

→ Suelos-Geología

- Pérdida de suelos.

→ Fauna

- Alteración y destrucción del hábitat.
- Molestias.
- Mortalidad

-
- Aumento riesgos de erosión.
 - Compactación del suelo.
 - Contaminación del suelo.
- Agua
- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.
 - Interrupción de la red de drenaje superficial.
- Vegetación
- Eliminación.
 - Degradación.
- Ocupación del territorio-Desplazamiento.
- Paisaje
- Intrusión visual.
 - Disminución de la calidad.
- Medio Socioeconómico
- Afección al sistema territorial.
 - Afección a las infraestructuras.
 - Afección al patrimonio.

8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

8.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, se solicitó información a varios Organismos oficiales. De esta manera se permitió diseñar el trabajo de campo. Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Economía
- Clima
- Usos del suelo
- Edafología
- Planeamiento urbanístico
- Geomorfología
- Vías pecuarias
- Hidrología
- Montes de Utilidad Pública
- Población
- Espacios protegidos y catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Trabajo en gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito (como IGME, DGT, SIGA, etc), usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc.
- **Clima.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados del Instituto Nacional Meteorológico, cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente

EslA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.

- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.
- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, tal como informes detallados y cartografía publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la FAO.
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también es conocida a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose la misma en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, CHT, IDERioja, etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHT, etc.
- **Vegetación y fauna.** Se explica en ambos apartados del inventario ambiental la metodología seguida para realizar los trabajos.
- **Paisaje:** Se explica en el apartado de Medio Perceptual la metodología seguida.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del de la Planta solar fotovoltaica ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Extremeño de Estadística.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Extremeño de Estadística.

- **Usos del suelo.** En relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo, en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, IAE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la que ofrece el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5". Dicha cartografía fue proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y por el Instituto Geográfico Nacional.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación de la Planta solar fotovoltaica en proyecto. Dicha cartografía fue proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica.
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación de la Planta solar fotovoltaica, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, la Red Natura 2000.

8.2. MEDIO FÍSICO

Pertenecientes al medio físico de la Planta solar fotovoltaica son los factores ambientales como la atmósfera, el clima, la geología, la hidrología, etc.

8.2.1. 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.

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 y de este tipo,

encontramos únicamente una, la carretera A-23, así como la N232, siendo las más cercanas al proyecto.

Otro foco de contaminación de la misma naturaleza a tener en cuenta viene representado por la red de caminos existente en torno al área del proyecto.

En cuanto los contaminantes emitidos por dichos focos, podemos dividirlos en 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 reducidas debido a que no existe ninguna zona industrial en las inmediaciones del proyecto. Este tipo de emisiones serán únicamente fruto de las calderas que dispongan los cortijos, viviendas y naves aisladas que se aprecian en la zona, ninguna de ellas en el entorno más próximos del proyecto.

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

8.2.2. CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la 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.

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

Según los datos climatológicos aportados por el IGME, el clima de la zona donde se ubica el proyecto es mediterráneo continental, con una relativa influencia atlántica, caracterizándose por escasas precipitaciones, veranos secos y calurosos e inviernos más bien templados.

Con respecto a la zona de Navarra, utilizando también los datos disponibles del Atlas Agroclimático y según la clasificación climática de Köppen, la zona de estudio se ubica en **Csa**, siendo esta el clima Mediterráneo templado seco, el cuál queda definido con las mismas variables que las indicadas anteriormente para la zona de La Rioja. En la siguiente imagen se puede ver la división climática y la ubicación relativa del proyecto.

Figura 8. Dominios climáticos de la zona de Navarra.



A continuación, se van a definir las diferentes variables climatológicas, como son la Temperatura, Precipitación, Evapotranspiración, así como un resumen de los índices climáticos. Los datos de caracterización, han sido obtenidos de la estación termoplumiométrica de la red del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA) de mayor proximidad a la zona del proyecto y con los datos más actualizados, siendo esta la denominada como Granja Imaz, en el municipio de Mendavia. En la siguiente tabla, se muestran los datos asociados a dicha estación.

Tabla 9. Datos de la estación termoplumiométrica del SIGA "Granja Imaz".

| | | |
|--------------------|------------------|--------------------|
| Granja Imaz | Código | 9171M |
| | Tipo | Termoplumiométrica |
| | Provincia | Navarra |
| | T.M. | Mendavia |

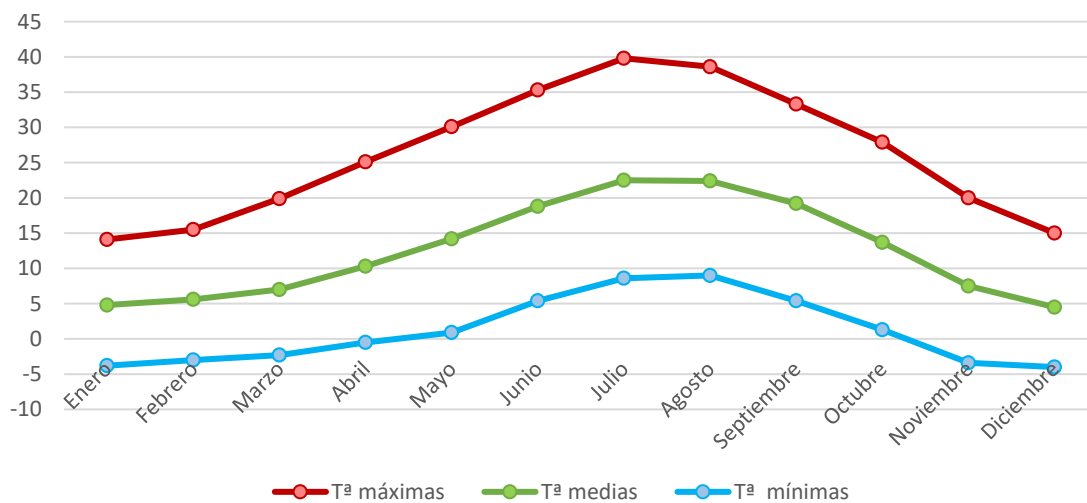
TEMPERATURA

En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura recogidos por la estación termoplumiométrica de la red del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). En ella se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Tabla 10. Temperaturas medias mensuales zona del proyecto

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Annual |
|------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| Tª máximas (°C) | 14,1 | 15,5 | 19,9 | 25,1 | 30,1 | 35,3 | 39,8 | 38,6 | 33,3 | 27,9 | 20,0 | 15,0 | 26,2 |
| Tª medias (°C) | 4,8 | 5,6 | 7,0 | 10,3 | 14,2 | 18,8 | 22,5 | 22,4 | 19,2 | 13,7 | 7,5 | 4,5 | 12,5 |
| Tª mínimas (°C) | -3,8 | -3,0 | -2,3 | -0,5 | 0,9 | 5,4 | 8,6 | 9,0 | 5,4 | 1,3 | -3,4 | -3,4 | 1,1 |

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:

Gráfica 5. Reparto anual de temperaturas.


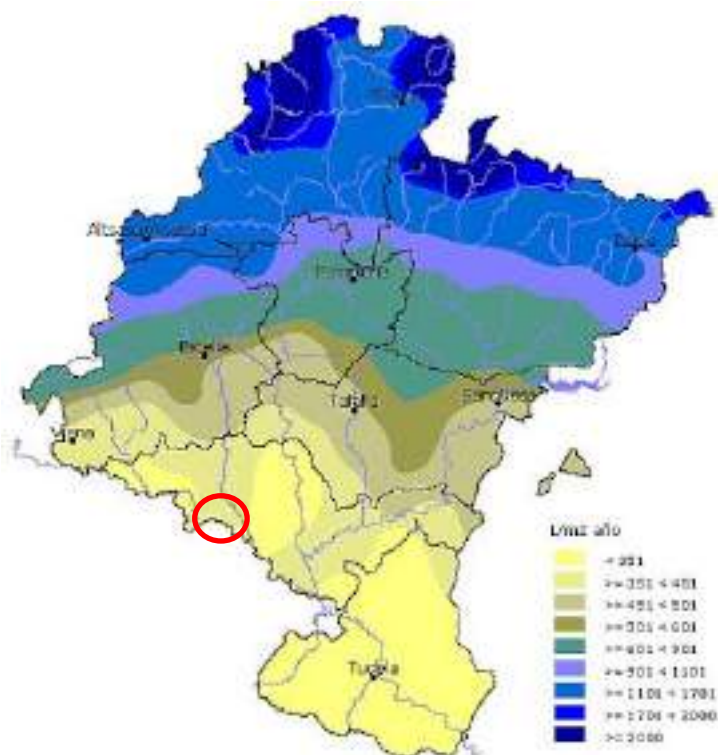
El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 39,8°C y el más frío diciembre con una temperatura mínima media de -4°C, dándose una variación térmica de 44°C entre ambos. La temperatura media anual es de 12,54°C.

PLUVIOMETRÍA

El clima de la zona de estudio se caracteriza por tener las precipitaciones un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, invierno y primavera, y cuenta con un período de precipitaciones bajas coincidente con los meses de verano. Se caracteriza también por su estabilidad, teniendo precipitaciones equitativas a lo largo del año.

En respecto a la zona de la Comunidad Foral de Navarra, las precipitaciones son más variables, aumentando a medida que se adentra hacia el Norte por su territorio, dándose las menores precipitaciones acumuladas en la zona de ubicación del proyecto. En la siguiente imagen se puede ver la localización del mismo marcado mediante un círculo rojo.

Figura 9. Distribución de los valores de precipitación media anual en Navarra.



La siguiente tabla y gráfica de elaboración propia, según los datos obtenidos de la estación termopluiométrica del SIGA, recogen los datos relativos a la distribución de

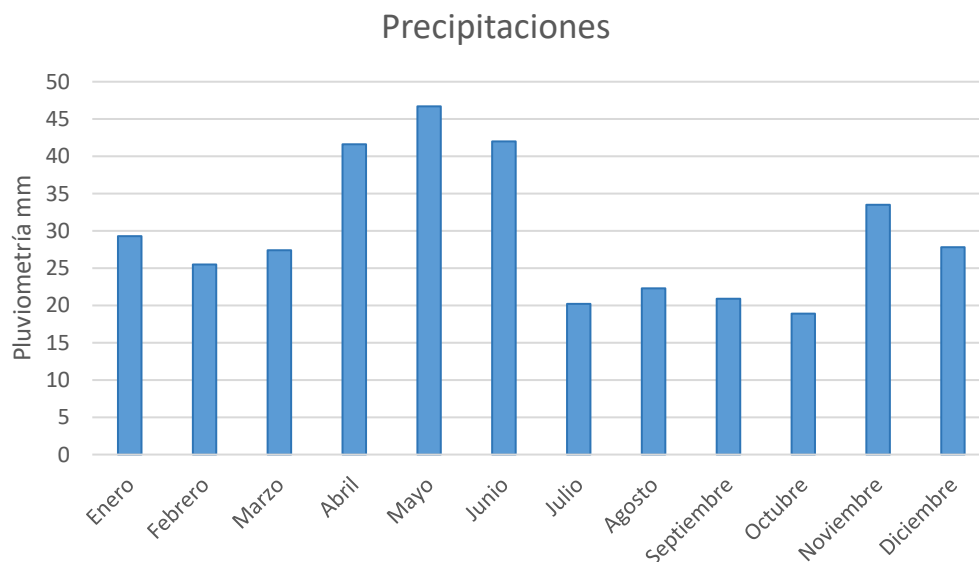
las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura, según la información obtenida de la estación "Granja Imaz".

Tabla 11. Distribución anual de las precipitaciones

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Annual |
|-------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| Pluviometría media (mm) | 29,3 | 25,5 | 27,4 | 41,6 | 46,7 | 42,0 | 20,2 | 22,3 | 20,9 | 18,9 | 33,5 | 27,8 | 356,1 |

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base al SIGA.

Gráfica 6. Distribución anual de las precipitaciones de la zona del proyecto



La **precipitación** anual acumulada es de **356,1 mm**, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de octubre con 18,9 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 46,7 mm de media.

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.

Tabla 12. Balance hídrico del suelo

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|-----------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| P (mm) | 29,3 | 25,5 | 27,4 | 41,6 | 46,7 | 42 | 20,2 | 22,3 | 20,9 | 18,9 | 33,5 | 27,8 | 356,1 |
| ETP (mm) | 11,1 | 13,9 | 23,4 | 42,3 | 73,5 | 108,2 | 139,7 | 128,9 | 91,6 | 53,5 | 20,6 | 10 | 716,7 |
| ETR (mm) | 11,1 | 13,9 | 23,4 | 41,6 | 46,7 | 42 | 20,2 | 22,3 | 20,9 | 18,9 | 20,6 | 10 | 291,6 |

La evapotranspiración potencial anual es de 716,7 mm y la evapotranspiración real anual de 291,6 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. En ella es fácilmente observable que, en la zona de estudio existe un gran déficit de agua durante los meses de verano, que es cuando menos precipitaciones existen, si bien hay una pequeña reserva de agua debido a las precipitaciones de los meses lluviosos, es contrarrestada por las bajas precipitaciones de los meses de verano.

Gráfica 7. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

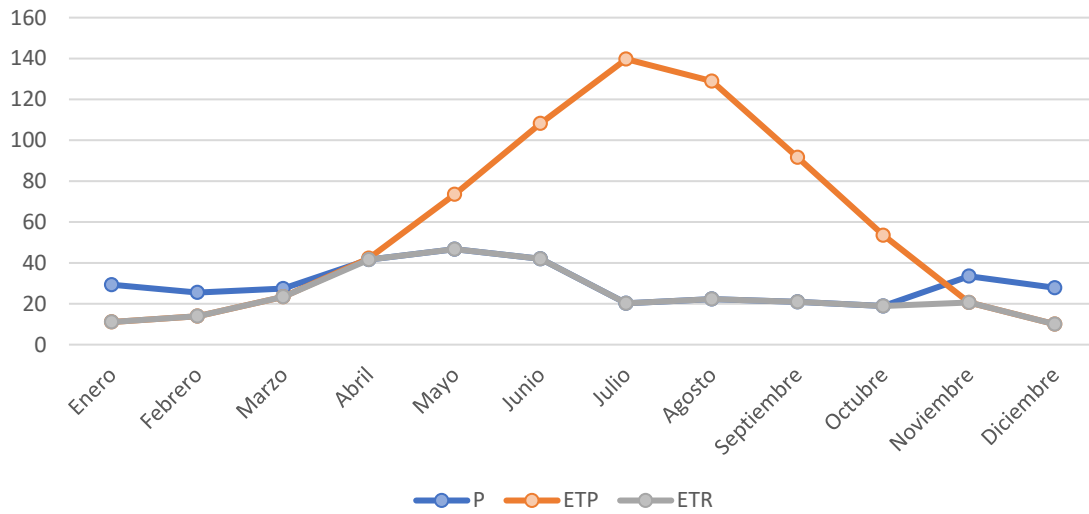
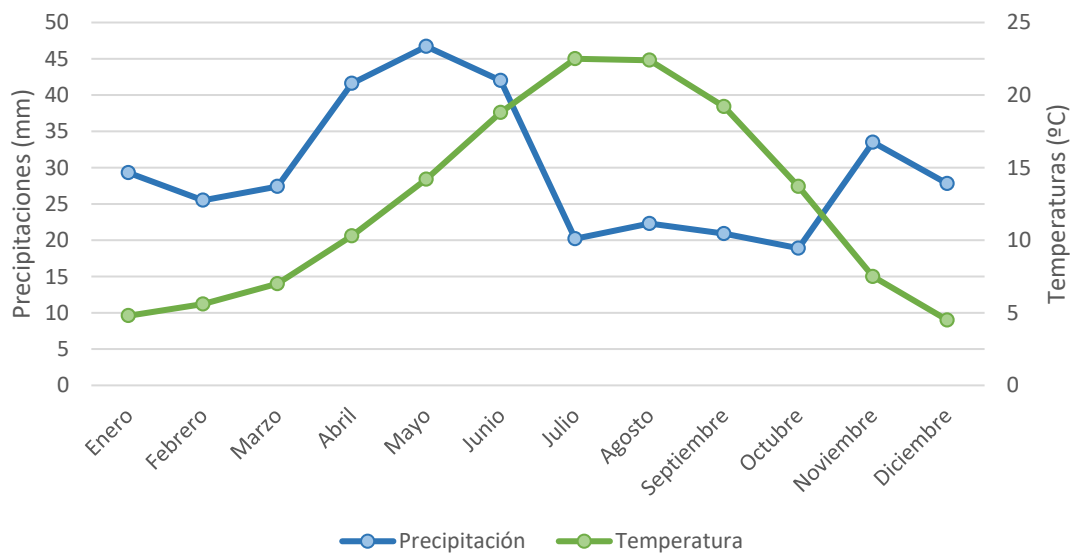


DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

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 SIGA correspondientes a la zona de estudio.

Gráfica 8. Diagrama ombrotérmico



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

ÍNDICES CLIMÁTICOS

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

- **Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926):**

$$I_a = \frac{P}{T+10} = 15,80 \quad \text{Semirárido (20 > I_a > 15)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- **Índice de Emberger (1930):**

$$Q = \frac{100 \times P}{\bar{T}_{max}^2 - \bar{T}_{min}^2} = 22,61 \quad \text{Árido (30 > Q > 0)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

M_i = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

m_i = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- **Índice de Dantin & Revenga (1940):**

$$DR = 100 \times \frac{T}{P} = 3,52 \quad \text{España árida (6 > DR > 3)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- **Índice de erosión potencial de Fournier (1960):**

$$K = \frac{P_i^2}{P} = 6,2 \quad \text{Muy bajo (K < 60)}$$

P_i = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Tabla 13. Resumen de los índices climáticos de la zona de evacuación.

| | ÍNDICE | VALOR | CLASIFICACIÓN | RANGO |
|--------------------|--------------------|-------|--------------------------|---------|
| INDICES CLIMÁTICOS | ÍNDICE DE MARTONE | 15,80 | Semiárido (mediterráneo) | 15 - 20 |
| | ÍNDICE DE EMBERGER | 22,61 | Árido | 30-0 |
| | ÍNDICE DE DANTIN | 3,52 | España árida | 3 - 6 |
| | ÍNDICE DE UNEP | 0,50 | Semiárido | 0.5-0.2 |
| | ÍNDICE DE FOURNIER | 6,12 | Muy bajo | <60 |
| | ÍNDICE DE LANG | 28,39 | Estepario | 0-40 |

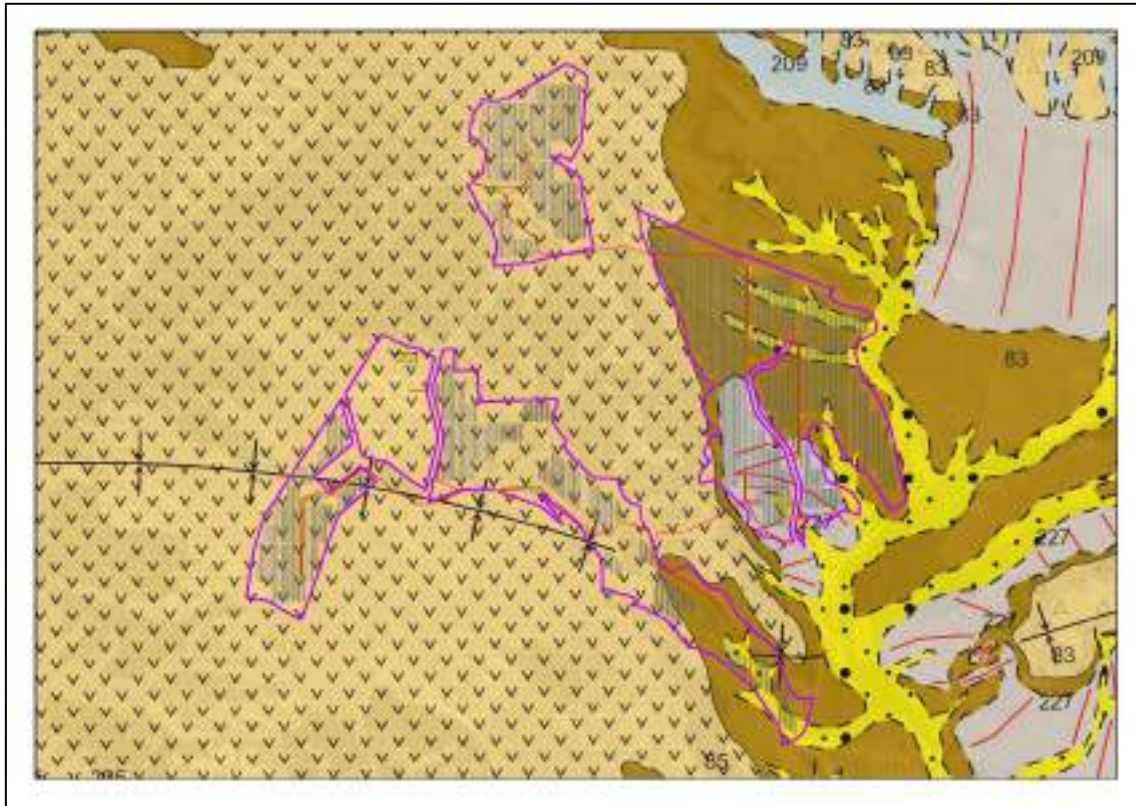
8.2.3. GEOLOGÍA

Ver MAPA 4: Síntesis geológica.

La ubicación de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" se encuentra comprendida en la Zona Z2700 de la cartografía geológica digital continua (GEODE) de los mapas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Gracias a esta fuente podemos conocer el entorno geológico sobre el que se proyectan las nuevas instalaciones.

Corresponde al borde meridional de la Depresión del Ebro, y, dentro de su perímetro, se encuentran representados, en casi su totalidad, materiales terciarios de origen continental oligocenos y miocenos, y, sólo en el ángulo SO, aparecen depósitos pertenecientes al Infralías, Jurásico marino y Jurásico terminal y Cretácico Inferior en facies Purbeck y Weald. Estos materiales mesozoicos constituyen las alineaciones montañosas de la región de Cameros. En la siguiente figura se pueden apreciar las diferentes unidades identificadas en las proximidades, todas ellas representadas con diferentes simbologías y numeración. Para un mayor detalle, ver *Anexo III de Cartografía - MAPA 04. Síntesis geológica.*

Figura 10. Entorno geológico "FV El Portillejo 5"



Zona Z2700 GEODE

(83). Arcillas ocreas, areniscas, margas y yesos

(85). Yesos nodulares masivos

(227). Cono de deyección

(228). Glacis

8.2.4. GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio, se ubica en una zona predominantemente llana, pero sobre una zona de elevación fuerte, extendiéndose al Sur una zona elevada de en torno a los 1.000 m, mientras que, al Norte de la implantación, se encuentra una amplia depresión asociada a la depresión del río Ebro, que desciende hasta los 300 m de altitud.

8.2.5. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación de la Planta solar fotovoltaica objeto de estudio se corresponde con dos categorías: **Cambisol Gleico** (FAO6461) y **Cambisol Cálxico** (FAO6468).

Los Cambisoles son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal. Se caracteriza por formación de minerales de arcilla y óxidos de hierro o por remoción de carbonatos o yeso.

Los Cambisoles, resultan ser los edafotaxa más jóvenes en los cuales aparece un horizonte subsuperficial con tales rasgos, si bien aún muy incipientes. Sin embargo, los materiales de estas capas, incluidas las superficiales orgánicas, son las que disciernen a las rocas de los suelos. Mientras las primeras apenas pueden albergar vida, los suelos propician y estimulan el establecimiento de los organismos biológicos.

8.2.6. HIDROLOGÍA

Ver MAPA 3: Síntesis hidrológica

Hidrográficamente, el área corresponde a la Cuenca del Ebro, principal río de la zona de ubicación, el cual queda situado a 2 km al Suroeste de la Planta fotovoltaica.

Con respecto a la hidrología superficial más próxima, en la siguiente tabla, se pueden ver los nombres de los cuerpos de agua superficiales más próximos al vallado perimetral del PFV, junto con la distancia a los mismos.

Tabla 14. Cauces superficiales próximos a la PFV objeto de estudio.

| NOMBRE | Distancia (m) |
|--------------------------|---------------|
| ARROYO SN* | |
| BARRANCO SALADO* | |
| BARRANCO LAS CRUCES | 81,49 |
| BARRANCO DE LA HOYUELA | 220,81 |
| BARRANCO DE VALDECUCO | 270,51 |
| BARRANCO DE CABASALADA | 601,51 |
| BARRANCO DE VALDECARRERA | 798,57 |
| BARRANCO DE LA ABEJERA | 811,28 |
| BARRANCO DE VACAS | 915,45 |

Con respecto a los cauces identificados con *, hay que indicar que se ubican próximos al vallado perimetral, el cual respecta las zonas de servidumbre, y dividiendo los recintos del PFV "FV El Portillejo 5".

Indicar que se realizará un estudio hidrológico y de avenidas de la ubicación de la planta solar fotovoltaica.

8.2.7. HIDROGEOLOGÍA

La zona del proyecto se ubica en la unidad hidrogeológica de *Aluvial del Ebro: Cenicero – Lodosa*, definida según la cartografía oficial de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La llanura aluvial o terraza de inundación del Ebro y la terraza inmediatamente superior (S/10 m.), que ha sido dada como Cuaternario indiferenciado, son las que más interés tienen, desde un punto de vista hidrogeológico. Se caracterizan por constituir un mismo acuífero, hecho bastante normal en este tipo de terrazas, que, como ya dijimos, son encajadas. El espesor aproximado es de alrededor de 20 m. En ellas se sitúan todos los pozos de la región.

Para pequeños abastecimientos locales conviene tener en cuenta también el resto de depósitos cuaternarios.

Como zona de interés hidrogeológico en el Terciario Continental, cabe destacar las facies detríticas de la Formación Arnedo, especialmente las areniscas, las cuales presentan buenas condiciones de permeabilidad.

Asimismo, los conglomerados fini-miocenos discordantes, formados por gravas y grandes bloques, con un cemento arenoso-limoso incoherente, pueden considerarse como francamente permeables.

8.3. MEDIO BIÓTICO

8.3.1. FLORA

VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) presentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas. Como resultado se observa que todo el ámbito de estudio se ubica sobre una unidad de vegetación potencial:

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

Esta serie corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etcétera), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más tennófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etcétera).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa. El área de esta serie es mediterráneo iberolevantina, lo que, a su vez, condiciona un régimen de precipitaciones estacionales de máximo otoñal y pequeña precipitación invernal y primaveral, en el cual ya suele resultar deficitario en el balance hídrico del suelo el mes de mayo. Este rasgo en el régimen ómbrico, sobre el que aún no se ha puesto suficiente énfasis, es antagónico al mediterráneo iberoatlántico en el que las precipitaciones de invierno y primavera son bastante más importantes, sobre todo las vernaes, que las de otoño. La eficacia biológica de las lluvias primaverales tardías se evidencia como un factor decisivo, no sólo para la existencia de los carrascales en territorios de regímenes ómbricos seco inferiores, sino también para que se desarrollen un buen número de comunidades herbáceas estacionales (*Brometalia rubenti-tectori*, *Poetalia bulbosae*, etcétera). Además de la cuenca media y baja del Ebro de Aragón y Cataluña (hasta las serraladas costeras del Priorato), y en ciertos valles interiores valencianos, los coscojares c1imácicos característicos de esta serie existen en el subsector Manchego murciano (Albacete, Murcia, Jaén, Granada y Almería), así como en las áreas mesomediterráneas semiáridas de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense.

Figura 11. Series de vegetación potencial en la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5"

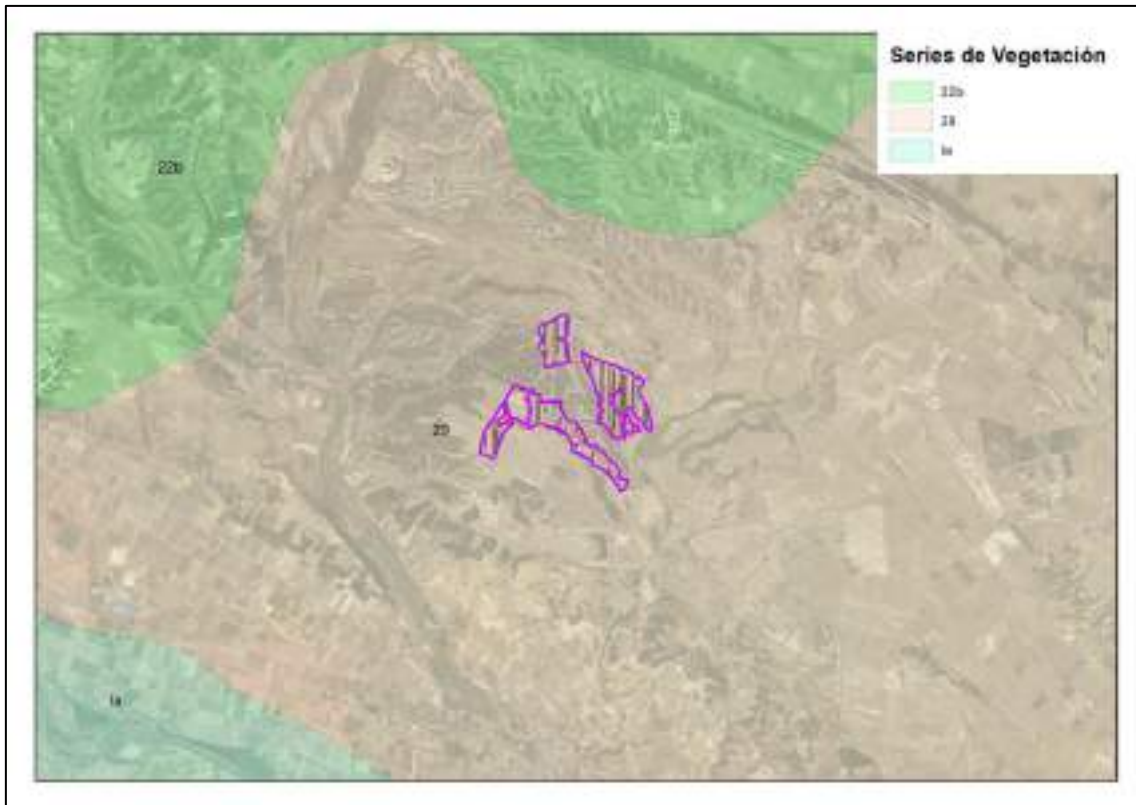


Tabla 15. Etapas de regresión y bioindicadores

| | (29) Murciano-bético-aragonesa de la coscoja |
|------------------------|--|
| Árbol dominante | <i>Quercus coccifera</i> |
| Nombre fitosociológico | <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i> |
| Bosque | - |
| Matorral denso | <i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i> |
| Matorral degradado | <i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i> |
| Pastizales | <i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i> |

INVENTARIO DE FLORA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

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

El ámbito de estudio se han identificado 92 taxones (el inventario completo se encuentra en el Anexo I). 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).

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

En relación con el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestre de La Rioja**, aprobado por el **Decreto 59/1998, de 9 de octubre**, se han encontrado las siguientes especies protegidas en el ámbito de estudio:

- ✓ **No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestre de La Rioja.**

No obstante, se realizará una prospección botánica de la zona de estudio, cuyos resultados se valorarán y compararán con lo consultado en la bibliografía.

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO

Ver MAPA 5: Unidades de vegetación y usos del suelo.

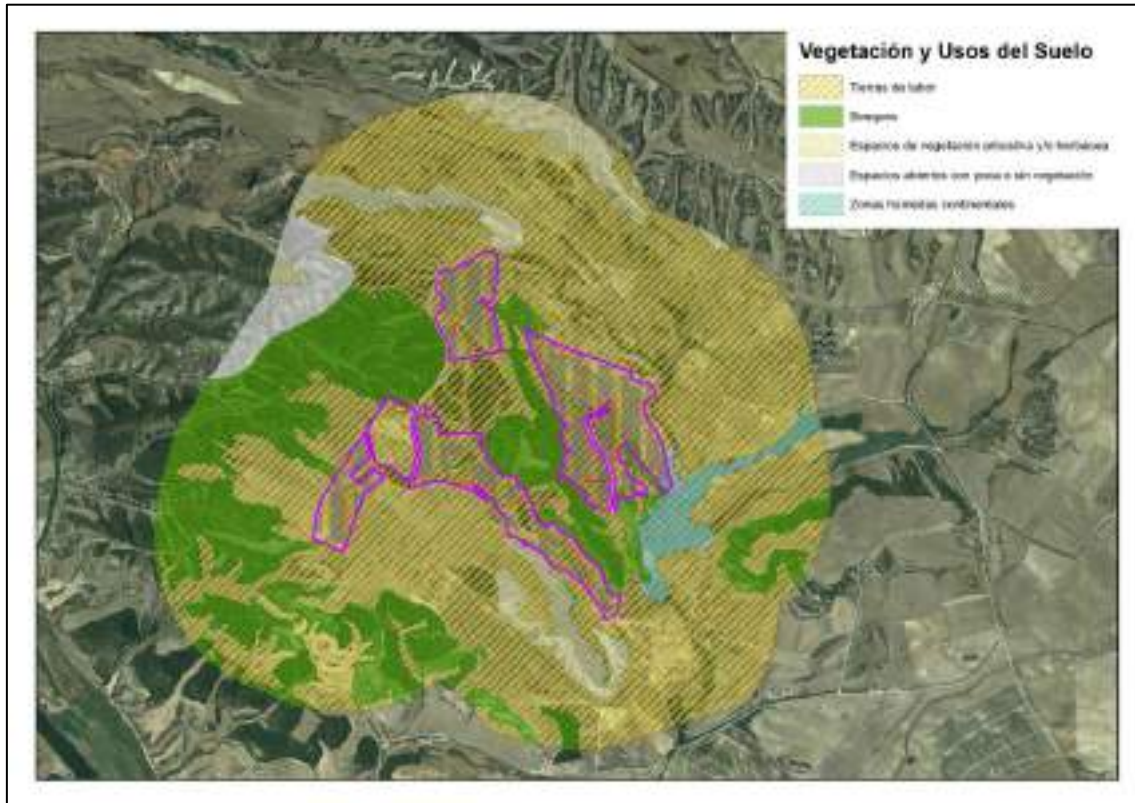
En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto del Planta solar fotovoltaica "El Portillejo 5", clasificada en unidades de vegetación, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 2 Km alrededor de ellas.

El proyecto del Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" se ubica en una zona mayoritariamente agrícola, con presencia de unidades de vegetación correspondientes a zonas forestales de bosque y matorral, así como zonas acuáticas de humedales y zonas pantanosas. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 16. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

| Unidad / Uso | | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---------------------------------|----------------|----------------|
| Zonas agrícolas | Tierras de labor | 875,91 | 67,93 |
| Zonas forestales con vegetación natural | Bosques | 282,26 | 21,89 |
| | Vegetación arbustiva o herbácea | 74,55 | 5,78 |
| | Espacios con vegetación escasa | 30,93 | 2,40 |
| Zonas acuáticas | Humedales y zonas pantanosas | 25,70 | 1,99 |
| TOTAL | | 1289,35 | 100,00% |

Figura 12. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del Planta solar fotovoltaica proyectado.



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

TERRENO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS

La actividad antrópica de la zona se representa en estas unidades de vegetación. Ocupa un 67,93% de la superficie de estudio, siendo la unidad mayoritaria en el ámbito de estudio.

La región destaca por sus tierras de labor, que ocupan un 67,93% del ámbito de estudio.

Fotografía 1. Terrenos de cultivos agrícolas en la zona de estudio. Fuente: Imagen obtenida durante los trabajos de campo.



MATORRAL

El matorral, en el ámbito de estudio, ocupa un 5,78% del territorio estudiado, siendo la tercera unidad de vegetación predominante en el área de estudio. Se trata de terrenos cubiertos con predominio de arbustos y plantas sufruticosas espontáneas en proporción tal que el aprovechamiento ganadero resulta muy limitado.

Esta unidad de vegetación incluye vegetación esclerófila, que es aquella adaptada a largos períodos de sequía y calor. En el ámbito de estudio encontramos Lastonares de *Brachypodium retusum*, Tarayales, brezales con jaras y aulagas supramediterráneas moncayenses y escobonales y piornales de escoba negra.

Fotografía 2. Matorral presente en zona de cultivo. Imagen obtenida durante los muestreos de campo.



BOSQUE

Esta unidad de vegetación es la segunda predominante en el ámbito de estudio, estando representada por un 21,89% del terreno. Se distribuye en pequeñas manchas de bosque de coníferas a lo largo del ámbito de estudio

Fotografía 3. Bosque de frondosas (*Quercus sp.*) a la izquierda, y bosque de coníferas a la derecha. Imagen obtenida durante los muestreos de campo.



HUMEDALES Y ZONAS PANTANOSAS.

Unidad de vegetación representada en un 1,99% en el ámbito de estudio. Esta unidad está formada por vegetación anual pionera con *Salicornia patula* y otras especies propias de zonas fangosas o arenosas.

Fotografía 4. Humedales y zonas pantanosas.



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 ha calculado 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 228,00 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con seis tipos de hábitat:

Tabla 17. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

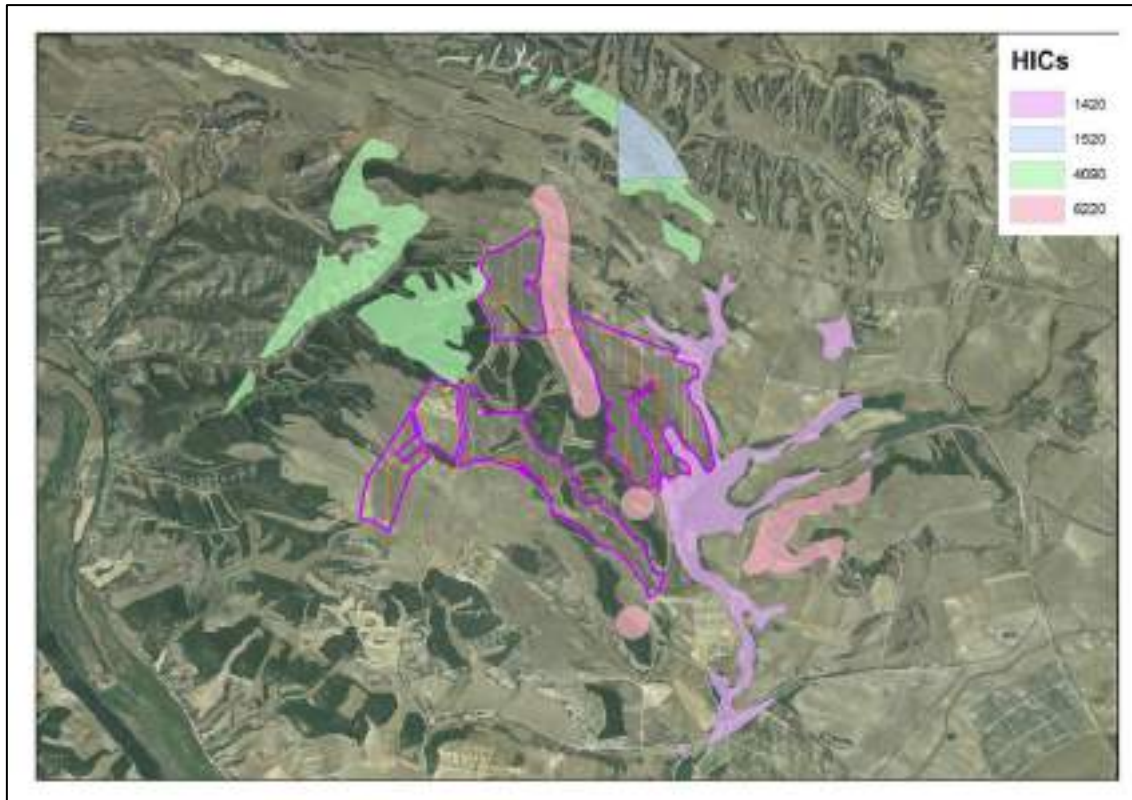
| Código | Nombre | Estado de conservación ¹ | Área (ha) |
|--------------|---|-------------------------------------|---------------|
| 1420 | <i>Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)</i> | U2 | 71,67 |
| 1520 | <i>Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)</i> | U1 | 14,17 |
| 4090 | <i>Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga</i> | XX | 87,76 |
| 6220 | <i>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea (*)</i> | U1 | 54,40 |
| TOTAL | | | 228,00 |

1. Estado de conservación: FV-favorable, U1-Inadecuado, U2-Inadecuado-Malo, XX-sin datos.

El Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013 – 2018 evalúa el estado de conservación de las especies y los tipos de hábitat de interés comunitario durante el último sexenio. De acuerdo con dicho informe, el Hábitat de Interés Comunitario 1420 se encuentra en estado U2 (Malo) de conservación en España. Además, los hábitats 6220 y 1520 están catalogados como “prioritarios”, lo que implica que se encuentran amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y, por lo tanto, su conservación supone una responsabilidad especial. La presencia de estos hábitats se deberá tener en cuenta especialmente a la hora de diseñar medidas preventivas.

En la siguiente imagen, se puede observar la ubicación de los Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.

Figura 13. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.



8.3.2. FAUNA

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. La presencia de especies faunísticas también está fuertemente condicionada por el medio circundante, especialmente por la cobertura vegetal natural y la presencia humana. Una comunidad faunística la constituye el conjunto de especies que viven en un hábitat y explotan sus recursos.

El análisis de la fauna de un espacio concreto presenta una serie de condicionantes espacios temporales relacionados con las migraciones, hibernamientos y mimetismo, que lo dificultan enormemente. Todo ello hace que la catalogación directa a partir de campañas de observación represente un esfuerzo supremo y prolongado en el tiempo y cuyos resultados poseen un escaso valor para el ámbito de estudio. Por ello, la diversidad faunística ha de ser analizada desde un punto de vista bibliográfico y en todo caso tomando la presencia de las poblaciones citadas como potencialmente presentes en el término municipal.

INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para reunir la información existente sobre diversidad faunística en el ámbito de estudio. Entre las fuentes consultadas, destaca el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

La información contenida en el IEET es aplicable al cumplimiento de diferentes compromisos nacionales e internacionales de España, como los derivados del informe periódico de aplicación de las directivas 2009/147/CEE y 92/43/CEE, de aves y hábitats respectivamente, los informes anuales sobre el estado del patrimonio natural y la biodiversidad (artículo 10 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre) y los informes de evaluación periódica del estado de conservación de las especies protegidas (artículo 9 del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Este inventario reúne información de distintas fuentes, como son los seguimientos realizados por organizaciones conservacionistas (SECEM, SEO-BirdLife), los atlas y

libros rojos existentes para los diferentes grupos faunísticos, así como seguimientos específicos. En este Inventario se incluye también la información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y murciélagos, coordinado a escala nacional por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Oficina de Especies Migradoras (OEM). Asimismo, también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

Teniendo en cuenta el alcance y amplitud de este inventario, se ha considerado adecuada su consulta para obtener una imagen fiable de la biodiversidad del ámbito de estudio y detectar la presencia de especies sensibles a la instalación del proyecto. Cabe mencionar que el grado de precisión de el IEET es la cuadrícula UTM 10x10. Puesto que las cuadrículas abarcan un área significativamente mayor que el área de implantación del proyecto, se tomará la presencia de estas especies como potencialmente presentes.

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 230 especies de fauna: 15 invertebrados, 11 peces continentales, 8 anfibios, 14 reptiles, 143 aves y 39 mamíferos. La relación completa de especies se muestra en el Anexo I.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. 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:

- ✓ 2 especie en categoría "En Peligro de Extinción": Milano real (*Milvus milvus*) y Visón europeo (*Mustela lutreola*).
- ✓ 11 especies en categoría "Vulnerable": Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ortega (*Pterocles orientalis*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), Náyade mediterránea (*Unio mancus*), Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), Murciélago de Geoffroy o de oreja partida (*Myotis emarginatus*), Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- ✓ 116 especies listadas.

La lista completa de especies inventariadas, con su nivel de protección, está recogida en el *Anexo I. Inventario de flora y fauna*.

ESPACIOS NATURALES

Ver MAPA 6: Síntesis Ambiental.

Se ha realizado una búsqueda de los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectadas de interés para la fauna. Se han localizado 3 espacios en un radio de influencia de 10km torno a la Planta Solar Fotovoltaica.

- ✓ ZEC "Yesos de la Ribera Estellesa". Este espacio se ubica al Norte y al Oeste de "El Portillejo 5", encontrándose a una distancia mínima de 467m de las infraestructuras proyectadas.
- ✓ ZEC y Espacio Natural Protegido "Sotos y Riberas del Ebro". Se encuentra a 6,33km de las infraestructuras proyectadas.

PLANES DE ACTUACIÓN SOBRE LA FAUNA

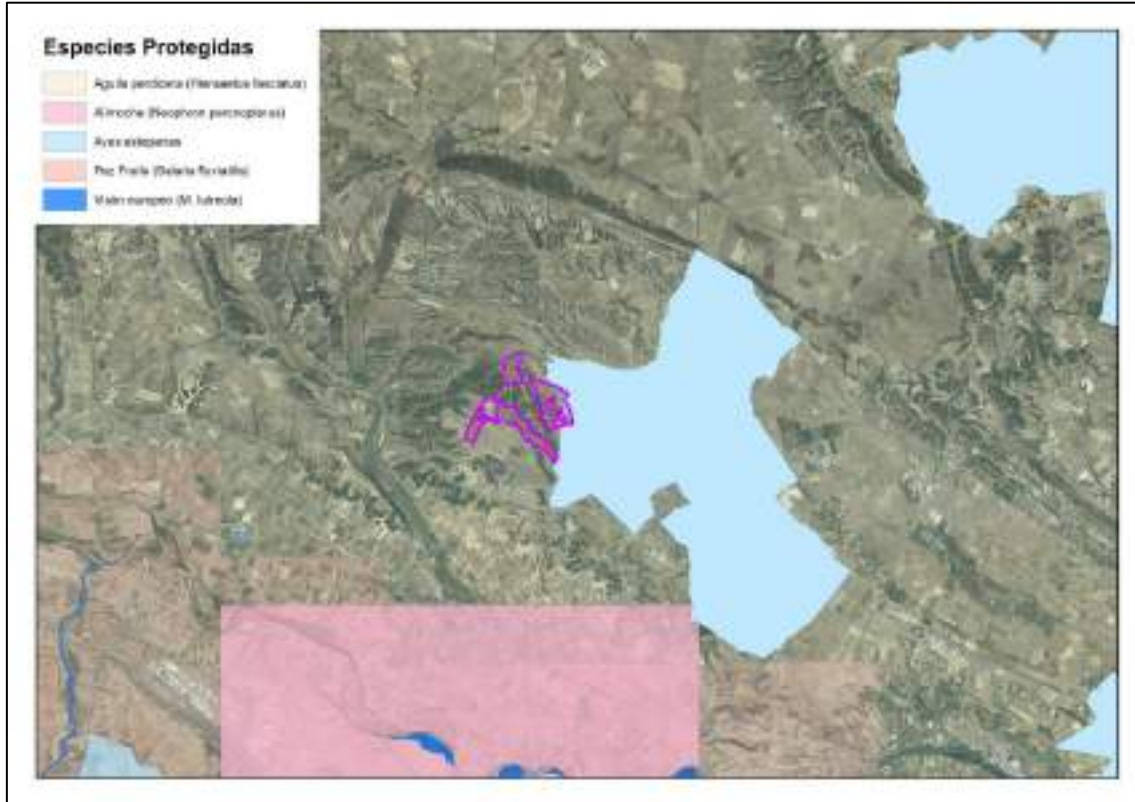
Ver MAPA 7: Síntesis de fauna

En el ámbito de proyecto existen varias áreas de protección para especies de fauna amenazadas:

- ✓ Aves esteparias. La Comunidad Foral de Navarra tiene establecidas áreas de importancia para la Avifauna Esteparia, incluyendo entre estas especies el cernícalo primilla, sisón, aguilucho cenizo, ganga ortega y ganga ibérica. El extremo Este de las infraestructuras proyectadas se localiza en el interior de una de estas áreas de importancia.
- ✓ Alimoche (*Neophron percnopterus*). Esta especie, cuenta con plan de conservación en La Rioja aprobado a través del Decreto 55/2014 de 19 de diciembre. El ámbito de protección para esta especie se localiza a 2,97 km del proyecto "El Portillejo 5".
- ✓ Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). El ámbito de protección de esta especie se localiza a 6,33 km de las infraestructuras proyectadas.
- ✓ Pez fraile (*Salaria fluviatilis*). Esta especie cuenta con plan de recuperación en La Rioja desde 2002, el cual fue actualizado a través del Decreto 55/2014, de 19 de diciembre. El ámbito de protección de dicho plan se localiza en el cauce del río Ebro a 5,1km de la planta fotovoltaica proyectada.

-
- ✓ Visión europeo (*Mustela lutreola*). Esta especie cuenta con plan de recuperación en La Rioja desde 2002, el cual fue actualizado a través del Decreto 55/2014, de 19 de diciembre. Parte del ámbito de protección de esta especie se localiza en la zona sur del proyecto, en el cauce del río Ebro, a una distancia de 6,1km.

Figura 14. Ámbito de aplicación de planes de acción de especies de fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio.



DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

En este apartado se procede a describir las especies con interés faunístico, ya sea por su importancia ecológica, su interés de conservación o por las posibles interacciones con la planta solar fotovoltaica proyectada.

MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*)

Especie catalogada como "En Peligro de Extinción" en El Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se trata de una rapaz endémica del paleártico occidental, de distribución restringida, con el 90% de la población mundial en Alemania, Francia y España. La población ibérica se comporta como una migradora parcial, con una fracción que inverte en África y otra sedentaria a la que se agregan aves del norte. Se encuentra repartido como nidificante de forma irregular por gran parte de la Península y Baleares.



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

GANGA ORTEGA (PTEROCLES ORIENTALIS)



Especie Vulnerable en el Catálogo Nacional. Distribuida de forma fragmentaria. Falta en Asturias, Baleares, Cantabria, Galicia, País Vasco y Comunidad Valenciana, Ceuta y Melilla. En el resto, en los cultivos extensivos de cereal en seco, pastizales semiáridos y matorrales de bajo porte del valle del Ebro y páramos del Sistema Ibérico, cuenca del Duero, Castilla-La Mancha, Madrid y Castilla - La Mancha.

La población total de España está estimada en 9.000-17.000 individuos, sin embargo, esas estimas datan de mediados de la década de 1990 y se ha registrado desde entonces una importante regresión; otras, aunque censadas con amplia cobertura, se han calculado según superficies potenciales y abundancias, método que, en general, sobrevalora las cifras reales.

Sus principales amenazas son la reducción del hábitat y los cambios en la gestión agraria, sobre todo por desaparición del barbecho, incremento de olivares y regadíos, y reforestación de tierras agrarias. Se han realizado diversos proyectos *Life*, declarado ciertos espacios protegidos y ZEPA en zonas esteparias que pueden contribuir a su conservación.

SISÓN COMÚN (TETRAX TETRAX)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Se encuentra bastante repartido en la península, especialmente en las dos mesetas y el Valle del Ebro.



Su hábitat son zonas despejadas y abiertas, sobre todo esteparias como pastizales, campos de cereal y otras herbáceas. Es un migrador parcial, llegando poblaciones del Norte desde Europa hasta la península.

La principal amenaza es la destrucción de su hábitat por repoblaciones forestales o cambios en los usos agrícolas, aunque puede adaptarse a los nuevos cultivos mientras no tenga molestias.

AGUILUCHO CENIZO (*CIRCUS PYGARGUS*)

El Aguilucho cenizo está clasificado como Vulnerable en el Catálogo Nacional Español de Especies Amenazadas.

Es una especie de distribución paleártica, nidificante en casi todo el territorio nacional, siendo raro en la vertiente atlántica y el sector Sureste. En España el hábitat típico está constituido por las grandes llanuras cerealistas, pudiéndose observar también en pastizales y criales con matorral bajo de brezos o tojos.



Se trata de un migrador transahariano obligado, estival en la Península Ibérica, cuyos efectivos invernan en el Oeste africano. La evolución de la población en España en los últimos años ha sido regresiva, encontrándose las mayores densidades de población en Extremadura y Castilla y León.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentran las relacionadas con la mortalidad no natural y la alteración del hábitat por intensificación agraria.

ALIMOCHE (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*)



Especie catalogada como Vulnerable que cría en el sur de Europa, Norte y Noreste de África. Es fundamentalmente migrador y en España está presente en los principales sistemas montañosos.

Tiene hábitos de nidificación rupícolas, requiriendo extensas áreas abiertas y poco pobladas para la búsqueda de alimento. Su presencia está ligada a la presencia de ganadería, aunque no existe una correlación entre la abundancia de ganado y la densidad de los individuos.

Se ha observado en los últimos años una regresión de sus poblaciones. Las causas son poco conocidas, siendo el más probable la disminución de la disponibilidad de recursos

tróficos. En menor medida, el uso de venenos y pesticidas, modificaciones en el hábitat, y molestias durante la época reproductiva.

ÁGUILA-AZOR PERDICERA (HIERAAETUS FASCIATUS)



Esta especie está catalogada como Vulnerable en España y En Peligro en Aragón. La población española representa aproximadamente el 75% de la población europea. Se distribuye fundamentalmente en la franja de sierras costeras mediterráneas, en Extremadura y de forma irregular en el interior de Aragón, Castilla – La Mancha, Castilla y León, Madrid, Navarra y La Rioja.

Los ejemplares territoriales ocupan sierras, pequeñas colinas y llanuras, donde crían en cortados rocosos. Algunas parejas nidifican en árboles e incluso en torretas de tendidos eléctricos. Los ejemplares territoriales suelen estar ligados al área de nidificación.

Entre las principales amenazas a su conservación se encuentra la mortalidad no natural (por persecución directa, electrocución y colisión con tendidos, pérdida de hábitat (por forestación relacionada con el abandono agrícola – ganadero y por infraestructuras), la disminución de las poblaciones de conejo y las molestias.

8.4. ESPACIOS PROTEGIDOS Y CATALOGADOS

Ver MAPA 7: Síntesis Ambiental.

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

Una vez consultada toda la lista, se exponen a continuación únicamente aquellos espacios que resultan afectados por las instalaciones, ya sea de forma directa o indirecta.

8.4.1. YESOS DE LA RIBERA ESTELLESA

Este espacio natural está catalogado como ZEC (ES2200031). Este espacio se ubica al Norte y al Oeste de "El Portillejo 5", encontrándose a una distancia mínima de 467m de las infraestructuras proyectadas.

El relieve de la zona se caracteriza por una sucesión de alineaciones de elevación moderada, entre las que se intercalan valles poco acusados, orientados según bandas de dirección ESE-ONO, excepto en el sector nororiental, donde se observa un arqueamiento de ambos, hasta adoptar una orientación submeridiana. El principal curso fluvial es el río Ega, afluente destacado del Ebro, que con una configuración meandriforme discurre de Norte a Sur, articulándose en torno a él la red de drenaje del sector occidental. A su vez, los arroyos y barrancos del sector oriental vierten sus aguas al río Arga, fuera ya de los límites del lugar. En cuanto a la vegetación, alternan los terrenos de monte bajo y matorral, predominantes en las zonas de mayor relieve, con los de cultivo, habituales en las zonas bajas. Esta labor agrícola, junto con la relacionada con la ganadería, constituye la principal ocupación de la población.

Este espacio es uno de los lugares Natura 2000 representativos de los ecosistemas esteparios de Navarra. Además, dadas sus peculiares condiciones edáficas (sustratos yesíferos) y el carácter más o menos xérico del clima predominante, permite la presencia de unas comunidades vegetales y especies asociadas muy singulares y de alto valor ecológico. Desde el punto de vista de la vegetación en el Lugar se han identificado hasta 13 hábitats de interés comunitario. Alberga varios tipos de vegetación yesosa singular como romerales gipsófilos (HIC 4090), tomillares gipsícolas (HP 1520*) y pastos anuales sobre yesos (HP 6220*). Estos matorrales y pastizales, que suelen ocupar posiciones topográficas destacadas y se instalan sobre suelos con frecuencia esqueléticos, comparten espacio con una cubierta liquénica de gran interés. El Lugar alberga varias especies de flora rara y/o catalogada.

Uno de los mayores valores faunísticos del Lugar es su comunidad de aves esteparias. Acoge las principales poblaciones de Navarra de avutarda común (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y cernícalo primilla (*Falco naumani*). Además, resulta relevante para la conservación de calandria común (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*) o aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Los agrosistemas cerealistas de secano son vitales para la supervivencia de la mayor parte de aves esteparias.

Los grandes cortados yesosos del Lugar acogen una completa comunidad de aves rupícolas catalogadas como buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), búho real (*Bubo bubo*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o collalba negra (*Oenanthe leucura*). Los grandes barrancos y humedales salinos del lugar son espacios de interés para un número importantes aves reproductoras e invernantes, entre las que destacan por su catalogación aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), polluela chica (*Porzana pusilla*), polluela pintoja (*Porzana porzana*)

agachadiza común (*Gallinago gallinago*), agachadiza chica (*Lymnocyrtes minimus*), chorlito chico (*Charadrius dubius*) o cigüeñuela (*Himantopus himantopus*). También en estos ambientes se reproducen o son utilizados por otras especies de fauna catalogada, entre las que se encuentran varios anfibios o mamíferos tan emblemáticos como nutria paleártica (*Lutra lutra*), visón europeo (*Mustela lutreola*) o rata de agua (*Arvicola sapidus*).

8.4.2. SOTOS Y RIBERAS DEL EBRO

Este espacio natural está catalogado como ZEC (ES2300006), así como Espacio Natural Protegido (ES230009). Se encuentra a 6,33 km de la planta solar.

En su conjunto el río Ebro constituye un corredor ecológico fluvial que vertebral longitudinalmente la Comunidad Autónoma de La Rioja en un territorio intensamente humanizado que ha sufrido multitud de intervenciones que han transformado el paisaje convirtiendo la llanura aluvial en una gran zona agrícola y relegando los bosques de ribera principalmente a las orillas del cauce fluvial. En el río Ebro a su paso por La Rioja se pueden distinguir dos zonas bien diferenciadas. Una desde Haro hasta Logroño, en la que el río discurre encajado y sin apenas llanura aluvial caracterizado por un bosque de galería estrecho con abundantes alisos. Y otra desde Logroño hasta Alfaro, más caudaloso, tras recibir el agua de los ríos Iregua y Ega, en la cual la llanura aluvial aumenta. Como consecuencia encontramos un río meandriforme libre, que forma islas, antiguos cauces (madres), zonas temporalmente inundables, y donde se desarrollan auténticos "sotos", en forma de amplios bosques de ribera, con mayor superficie.

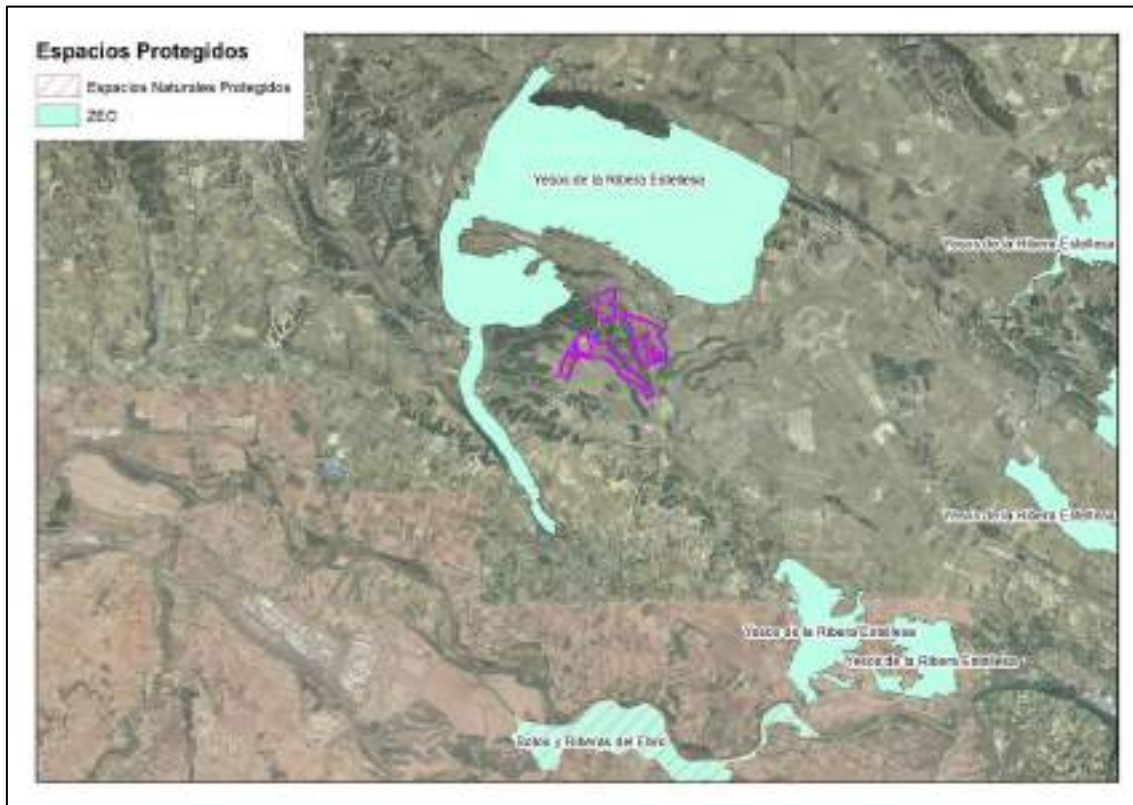
Cerca de 94 kilómetros de tramos fluviales, prácticamente la mitad de los que recorre el río Ebro a su paso por La Rioja, conforman este espacio Red Natura concebido para proteger los bosques de ribera que todavía se conservan poco alterados en medio de la gran llanura aluvial totalmente humanizada en la que funciona como un importante corredor biológico. Los Hábitats Naturales de Interés Comunitario ocupan una superficie total de 544 ha, lo que supone el 32% de la superficie del espacio. Sobre todos ellos destacan, por su superficie (casi 500 ha) y por su valor ecológico, los bosques de galería con álamos blancos y negros, alisos, fresnos y sauces blancos de gran porte, que han resistido a la intensa presión humana sufrida en los últimos siglos.

El Soto del Bosque, en Briones, los Sotos de Ayamuz y el Codo, en San Vicente de la Sonsierra, el Soto de Buicio, en Fuenmayor, el de los Americanos, en Logroño, algunos sotos de Calahorra y los de la Reserva Natural en Alfaro reúnen las masas de bosques maduros mejor conservadas. Los sotos fluviales del Ebro albergan las principales poblaciones de visón europeo en La Rioja, especie declarada en Peligro Crítico de Extinción. Aquí encuentran cobijo otros mamíferos semiacuáticos como la nutria,

numerosas especies de aves asociadas a espacios fluviales y forestales, el pez fraile, catalogado "En peligro de extinción" en La Rioja y las náyades fluviales (*Unio mancus* y *Margaritifera auricularia*). También son los últimos reductos regionales con galápago europeo y galápago leproso. En el entorno de los Cortados de Aradón, en Alcanadre, además del espacio fluvial existen cortados rocosos de singular valor faunístico por las colonias de rapaces rupícolas nidificantes con presencia de buitre leonado, alimoche, águila perdicera y halcón peregrino.

En la siguiente imagen se observa la situación de esta Red de Espacios Naturales con respecto al Planta solar fotovoltaica "El Portillejo 5".

Figura 15. Ubicación de la Red Natural respecto a las infraestructuras del proyecto.



8.5. MEDIO PERCEPTUAL

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.

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 de Proyecto entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

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

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

- ✓ Paisaje estético: alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: alude a los sistemas naturales que lo configuran.

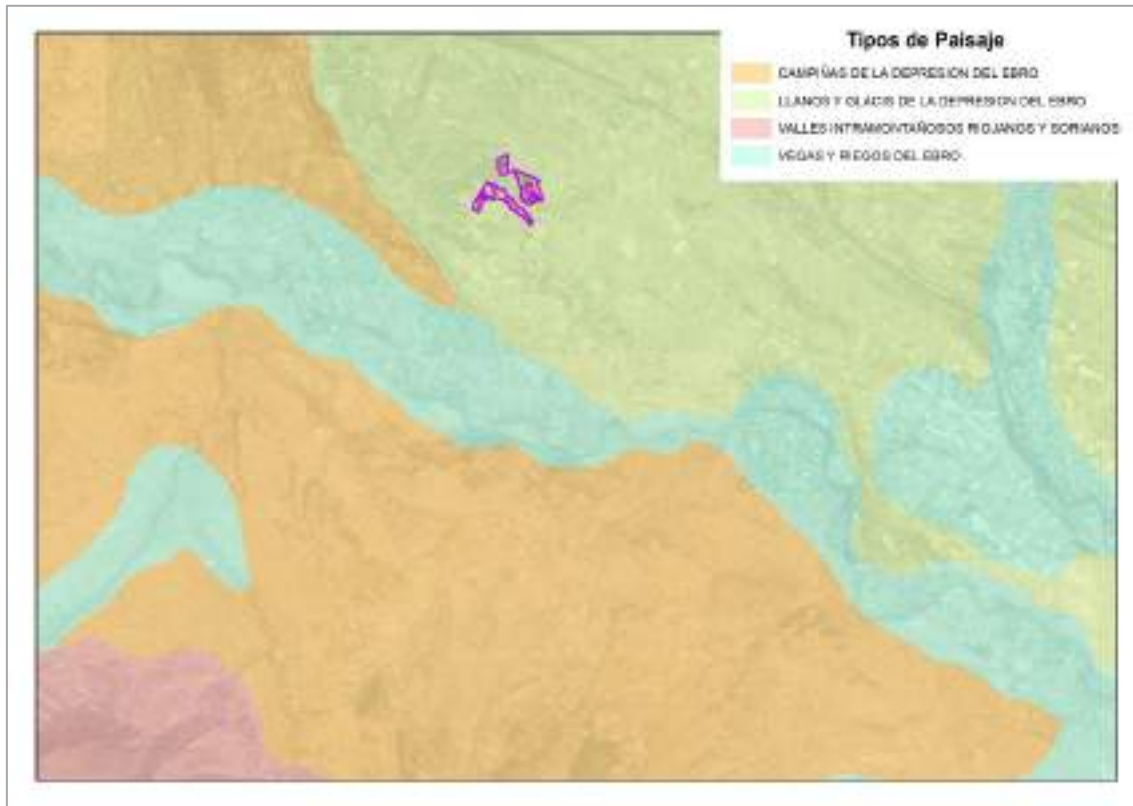
8.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Ver MAPA 2: Constructivo sobre Ortofotografía.

El paisaje general sobre el que se asientan las infraestructuras proyectadas pertenece, de acuerdo a lo definido en el Atlas de Paisaje de España, a un total de 4 tipos diferentes de paisaje, las cuales se denominan como "Llanos y glacis de la depresión del Ebro", "Vegas riegos del Ebro", "Valles intramontañosos riojanos y sorianos", y "Campiñas de la depresión del Ebro". (Olmo & Herráiz 2003).

Estos tipos de paisajes, quedan asociados a un total de 6 unidades diferentes definidas en el Atlas, las cuales se indican a continuación: Glacis de la ribera navarra del oeste del río Arga, riegos de murillo de Leza, valle del río Jubera, vega del Ebro entre milagro y Logroño, viñedos de la Rioja alavesa, viñedos entre Alberite y Calahorra. Son unidades ampliamente representadas en el entorno, y quedan enmarcadas en dos únicos subtipos de paisaje, Llanos y Glacis Navarros, y Vegas y regadíos riojanos. En la siguiente imagen se puede apreciar lo indicado previamente.

Figura 16. Tipos de paisaje identificados en el entorno de las infraestructuras (Olmo & Herráiz 2003)



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

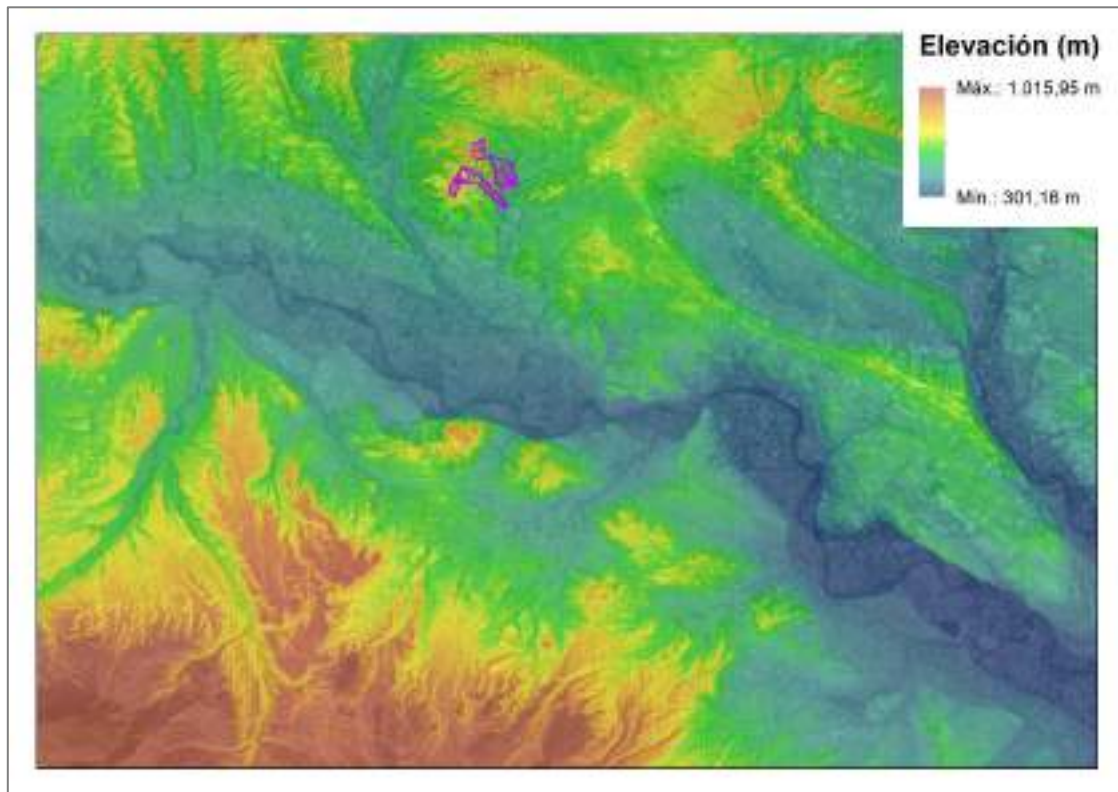
- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

El elemento físico predominante en la zona de ubicación del proyecto, es el río Ebro, el cual, genera una amplia depresión a su paso, dejando unas diferencias de cotas de 700 m entre la zona montañosa situada más al Sur y Norte, y el centro de la depresión del

propio cauce, donde se ubica el valle del Ebro, a su paso por la frontera entre las comunidades autónomas de La Rioja y Navarra. En la siguiente imagen se puede observar el proyecto sobre un Modelo Digital del Terreno (MDT):

Figura 17. Planta solar fotovoltaica en proyecto sobre el modelo digital del terreno. Se muestra el constructivo y se observa la orografía del entorno



Fotografía 5. Paisaje general de la zona de implantación, se ve la zona llana y las elevaciones del fondo.



Fotografía 6. Paisaje general y planicie dominante en la zona de ubicación.



BIÓTICOS

Se observa un marcado carácter agrícola en el que las condiciones edáficas y la facilidad de riego definen los diferentes cultivos presentes. La vegetación natural existente, queda limitada a zonas de orillas de los ríos, principalmente del Ebro, así como a las zonas de mayor complejidad orográfica, al Sur y Norte de la implantación, con presencia de arbolado de encinas, pero muy marginado. La vegetación predominante en todo el entorno, es la asociada al cultivo.

Figura 18. Planta solar fotovoltaica en proyecto sobre ortofotografía



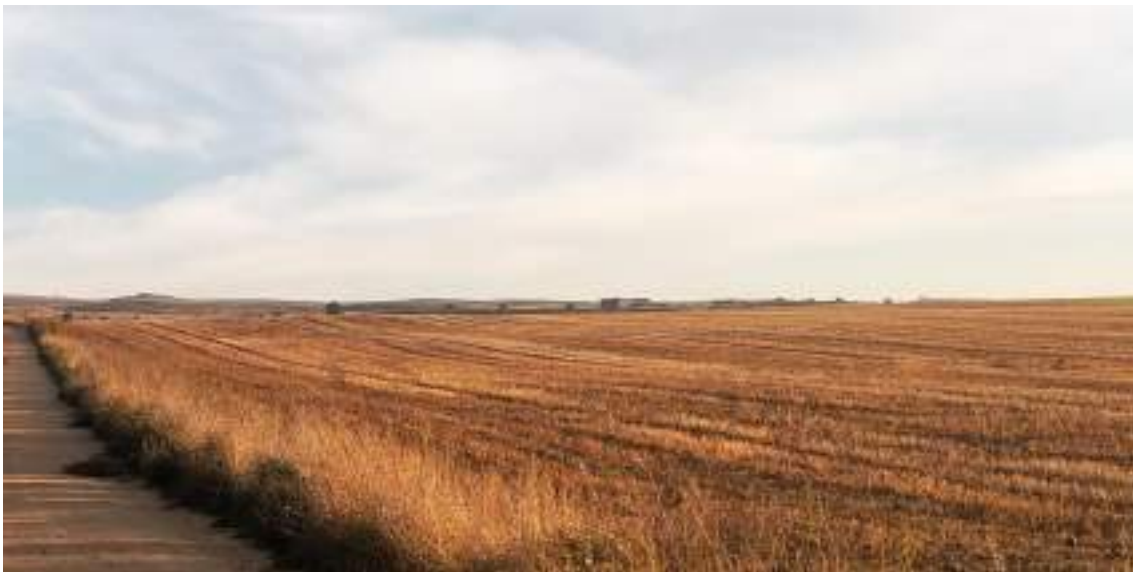
Fotografía 7. Vegetación natural asociada a matorral en la zona del proyecto.



ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se percibe principalmente por la presencia de las carreteras A-68, así como la N-232. Se aprecia también el aprovechamiento agrícola intensivo que se ha ido desarrollando en las riberas del río Ebro, principalmente con cultivos de regadío, con presencia de viñedos y de cereal. Por otra parte, también existen numerosas infraestructuras de transporte de energía eléctrica, y ya más alejadas, infraestructuras generadoras, como parques fotovoltaicos y eólicos.

Fotografía 8. Campos de cultivo de cereal de la zona de implantación.



Fotografía 9. Líneas eléctricas de evacuación presentes en la zona de ubicación.



Fotografía 10. Camino rural existente en el entorno del proyecto.



8.5.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

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

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

Como se ha comentado en el apartado anterior, se puede señalar **una fusión de tres unidades destacables** que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Campiñas:** Esta unidad es la de mayor representación en el entorno, y queda asociada a la zona de cultivos de viñedos riojanos y navarros.
- **Vegas y riberas:** Asociada principalmente a la ribera del río Ebro, y a las amplias extensiones de cultivo asociados a la fertilidad del entorno.

→ **Valles y Llanos interiores:** Se trata de una unidad más asociada al Ebro y a la depresión generada a su paso, donde la elevación baja hasta los 300 msnm.

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

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con suaves ondulaciones de pendientes muy moderadas.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio las únicas líneas apreciables son de origen antrópico: La carretera que da acceso al proyecto, los caminos en el interior y exterior del recinto y las líneas eléctricas que cruzan el entorno.

En cuanto al **color** puede decirse que la variación cromática presente a lo largo del año caracteriza fuertemente el paisaje a través de los cambios de color de los cultivos según la estación, en colaboración con los tonos marrones, rojizos, ocres y blancos de sus suelos arcillosos y calcáreos.

La **textura** varía del grano grueso presente sobre el mosaico de extensos campos agrícolas de labradíos, viñedos y olivares a otros de menor grosor presentes en los cultivos herbáceos presentes en grandes fincas al Norte del proyecto.

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

8.5.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual
- ✓ **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- ✓ **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.

- ✓ **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

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

Para la obtención de la cuenca visual de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5", se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los seguidores (2,5 m) y una distancia máxima de alcance visual de 10 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso de la presente Planta solar fotovoltaica, la cuenca visual tiene un tamaño bajo, debido a su ubicación sobre una zona predominantemente llana.

Se comprueba en base a los resultados del estudio, que:

- Únicamente desde un 4,92% de la totalidad de la superficie establecida para el análisis de visibilidad (cuenca visual) se aprecia alguna parte de la "FV El Portillejo 5".
- No existe superficie dentro de la cuenca visual desde la que sea apreciable el 75% o más del espacio ocupado por las infraestructuras.

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona de implantación del terreno es marcadamente llana y las infraestructuras proyectadas únicamente serán visibles desde las zonas colindantes a la misma.

FORMA DE LA CUENCA

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor

direccionabilidad del flujo visual. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 95,08% de la superficie total que comprende la cuenca visual de las infraestructuras proyectada, pero con una visión general muy alargada. Esto es debido principalmente a la llana orografía de la zona que hace que la altura de la posición de los seguidores sea la misma en casi toda la cuenca visual estudiada.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 95,08% de la superficie establecida para el estudio de la cuenca visual.

8.5.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Ver MAPA 8: Análisis de visibilidad

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

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

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

A la hora de analizar la visibilidad del proyecto, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de las infraestructuras proyectadas, expresada en porcentaje. (Ver Anexo III. Cartografía, Mapa 7. Análisis de Visibilidad – Planta solar fotovoltaica).

Tabla 18. Visibilidad de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5"

| | No Visible | Visible (>0%) |
|--------------------|------------|---------------|
| FV El Portillejo 5 | 74,80% | 25,20% |

8.5.5. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

| | |
|---|--|
| S = pendiente | D = diversidad de la vegetación |
| E = erosionabilidad | C = actuación humana |
| R = capacidad de regeneración de la vegetación | V = contraste suelo-vegetación |

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

Figura 19. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.

| Factor | Características | Valores de CAV |
|---|---|----------------|
| Pendiente (S) | Inclinado (pte. >55%) | BAJO |
| | Inclinado suave (25-55%) | MODERADO |
| | Poco inclinado (0-25%) | ALTO |
| Diversidad de la vegetación (D) | Eriales, prados y matorrales | BAJO |
| | Coníferas, repoblaciones | MODERADO |
| | Diversificado (mezcla de claros y bosque) | ALTO |
| Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E) | Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad | BAJO |
| | Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad | MODERADO |
| | Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad | ALTO |
| Contraste suelo-vegetación (V) | Alto contraste entre suelo y vegetación | BAJO |
| | Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación | MODERADO |
| | Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación | ALTO |
| Regeneración de la vegetación (R) | Potencial de regeneración bajo | BAJO |
| | Potencial de regeneración moderado | MODERADO |

| Factor | Características | Valores de CAV |
|----------------------|----------------------------|----------------|
| | Regeneración alta | ALTO |
| Actuación humana (C) | Fuerte presencia antrópica | BAJO |
| | Presencia moderada | MODERADO |
| | Casi imperceptible | ALTO |

Una vez asignado valor a los distintos puntos del territorio se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.).

Para el caso de la zona donde se proyecta la implantación de la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

| FRAGILIDAD DEL PAISAJE | | |
|--|-----------|---|
| Factor | Valor | |
| Pendiente (S) | Alto | 3 |
| Diversidad de la vegetación (E) | Bajo | 1 |
| Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R) | Bajo | 1 |
| Contraste Suelo-Vegetación (D) | Moderado | 2 |
| Regeneración de la Vegetación (R) | Moderado | 2 |
| Antropización humana (C) | Alto | 3 |
| Capacidad de Absorción Visual <small>CAV = S • (E+R+D+C+V)</small> | 27 | |
| CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE | | |
| <u>FRAGILIDAD MEDIA</u> | | |

Dado el **considerable** grado de **antropización** de la zona, la **baja complejidad orográfica** y la **escasa diversidad** de la **vegetación** presente, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de fragilidad media. La fragilidad

de la zona aumenta debido a la buena accesibilidad del área de emplazamiento de las infraestructuras en proyecto.

8.5.6. CALIDAD DEL PAISAJE

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que ha diseñado el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001), modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

La escala de valoración que vamos a dar a los valores que obtengamos con este método son los siguientes:

| | | | |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| < 20 degradado | 33-44 mediocre | 57-68 notable | |
| 20-32 deficiente | 45-56 bueno | 69-80 muy bueno | > 80 excelente |

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo. En principio en el momento que es una persona la que valora bajo su criterio ya se puede calificar un método como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

- Atributos físicos
 - o Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad).
 - o Forma del terreno (1 variable: tipo).
 - o Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad).
 - o Nieve (1 variable: cubierta).
 - o Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
 - o Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad).
 - o Usos del suelo (1 variables: tipo).
 - o Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
 - o Sonidos (2 variables: presencia y tipo).
 - o Olores (2 variables. presencia y tipo).
 - o Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

- Atributos estéticos
 - o Forma (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - o Color (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - o Textura (2 variables: contraste y compatibilidad).
 - o Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción).
 - o Expresión (3 variables: afectividad, estimulación y simbolismo).

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

CALIDAD DEL PAISAJE

| ATRIBUTOS FISICOS | | | ATRIBUTOS ESTETICOS | | |
|-------------------|-----------------------|--------------|---------------------|-----------|-----------|
| 1 | Agua | 3,5 | 12 | Forma | 1 |
| 2 | Forma del terreno | 4,0 | 13 | Color | 2 |
| 3 | Vegetación | 1,6 | 14 | Textura | 3 |
| 4 | Nieve | 0,0 | 15 | Unicidad | 0 |
| 5 | Fauna | 5,0 | 16 | Expresión | 7 |
| 6 | Usos del suelo | 10,0 | | | |
| 7 | Vistas | 4,0 | | | |
| 8 | Sonidos | 2,0 | | | |
| 9 | Olores | 2,0 | | | |
| 10 | Recursos culturales | 1,5 | | | |
| 11 | Elementos que alteran | -0,5 | | | |
| TOTAL FISICOS | | 33 | TOTAL ESTETICOS | | 13 |
| TOTAL RECURSOS | | 46 | | | |
| <u>PAISAJE</u> | | BUENO | | | |

Tras la consideración de todos los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5", se ha obtenido una valoración de **BUENO**, en gran medida debido a la forma del terreno y a la repetición de cultivos de la misma naturaleza.

8.5.7. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Figura 20. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual

| | | CALIDAD | | | | | |
|----------------|------|----------------|---------------|----------------|---------------|------------|--|
| | | Baja | | | Alta | | |
| | | I [0-32] | II (33-44] | III (45-57] | IV (58-70] | V (>71] | |
| C. A. V. | Alta | V (38-45] | 5 | | 3 | 2 | |
| | | IV (30-37] | | | | | |
| | | III (22-29] | 4 | | 1 | | |
| | | II (14-21] | | | | | |
| | Baja | I [5-13] | | | | | |

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| Máxima conservación intervención | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Mínima conservación intervención |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|----------------------------------|

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje para así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

| Calidad | CAV | Clases de capacidad de absorción |
|---------|-----|----------------------------------|
| 46 | 26 | 3 |

Por lo tanto, el paisaje de la **zona de estudio** corresponde a una **Clase 3**, zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

8.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.6.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta solar fotovoltaica "El Portillejo 5" se localiza en los términos municipales de Los Arcos y Mendavia, en la Comunidad Foral de Navarra.

En concreto, el área del proyecto se encuentra en un punto próximo a los límites territoriales que separan las Comunidades de La Rioja con de Navarra, ubicada al Sur de la implantación.

8.6.2. 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.

Es destacable la biodiversidad de la zona debido a que, pese a la sequedad de la misma, hay una presencia importante de zonas verdes en el entorno de los cursos naturales de agua, así como numerosas charcas de origen artificial que salpican el entorno y cuya finalidad es el regadío.

En las inmediaciones del área destinada al proyecto abundan las tierras de cultivo, así como otras infraestructuras tales como cortijos y otras instalaciones de aprovechamiento solar.

Indicar también que la zona cuenta con buen acceso, debido a la existencia de una importante red de caminos y en especial, gracias a la carretera EX300 que transcurre limítrofe a las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto, al Sur, y que permite el acceso a las infraestructuras proyectadas.

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 km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 19. Datos sobre el territorio

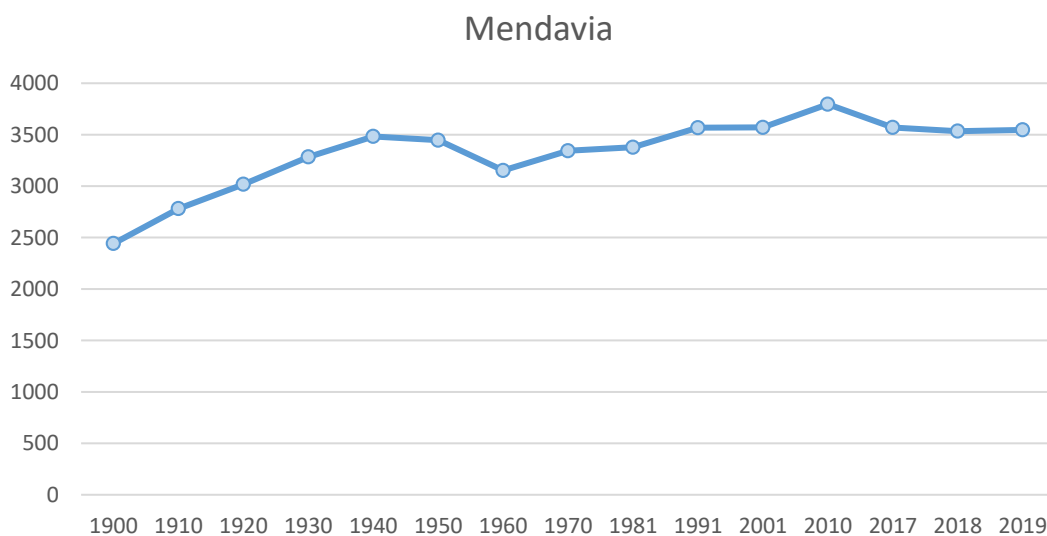
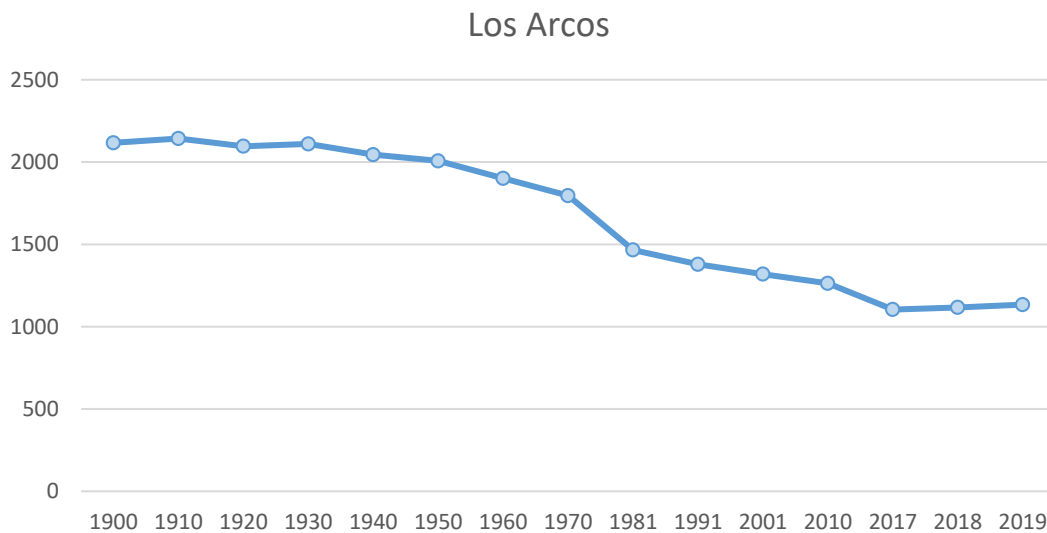
| Municipio | Habitantes (nº) | Superficie (km ²) | Densidad (Ha./km ²) |
|-----------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Los Arcos | 1.134,00 | 57,67 | 19,66 |
| Mendavia | 3.547,00 | 78,00 | 45,47 |

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Las siguientes gráficas muestran la evolución de la población de los términos municipales afectados por la nueva infraestructura:

Gráfica 9. Evolución demográfica



Para el caso del municipio de Los Arcos, la evolución de la población muestra una progresión muy similar, con una estabilidad en las primeras décadas del siglo XX, con un descenso en torno a la década de los 50-60, que vuelve a estabilizarse en la última década del siglo pasado, manteniéndose estable hasta el 2019.

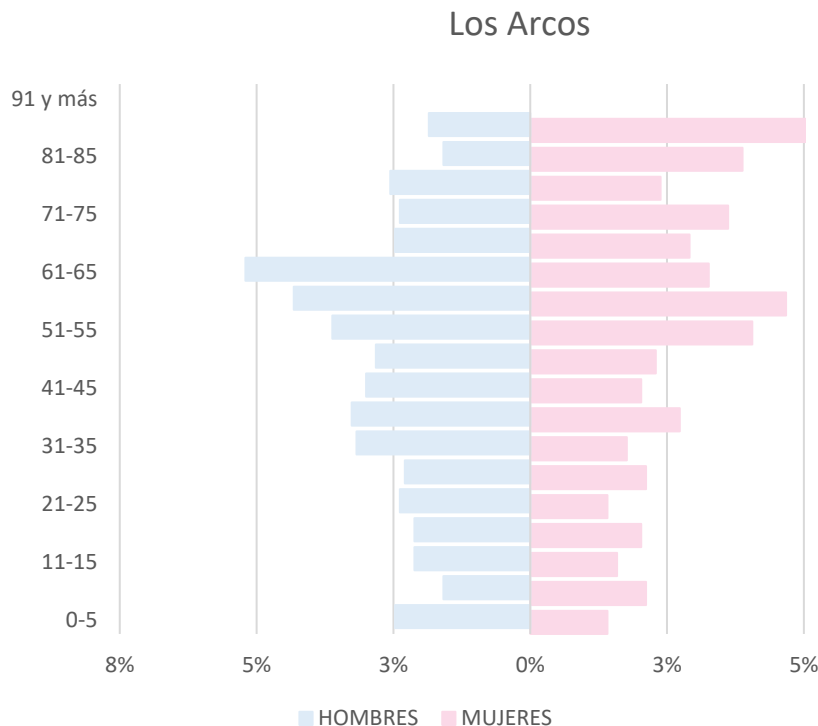
El término municipal de Mendavia, tiene un crecimiento de población constante, desde la primera década del siglo XX, hasta los años 40, donde ve reducida de forma puntual su población, para volver a crecer hasta unos niveles que, a día de hoy, se mantienen estables.

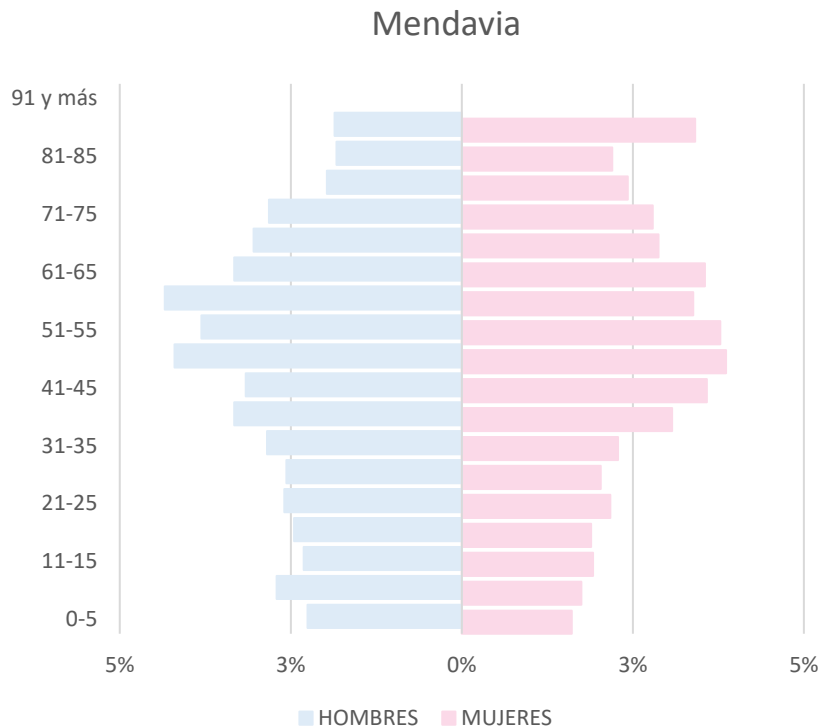
PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

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 2019, podemos observar las siguientes gráficas:

Gráfica 10. Pirámide de Población de los términos municipales objeto de estudio.





La pirámide de población de Los Arcos, muestra una distribución muy desigual entre las edades, existiendo picos en los rangos en las edades de 50 años hasta los 90, y con una población joven muy escasa, y casi inexistente, convirtiendo la pirámide de población en pirámide invertida, lo que marca el envejecimiento de la población.

El municipio de Mendavia y el municipio de Murillo de Río Leza, muestran una distribución más uniforme, con pirámides de población más equilibradas y con presencia de población joven, aunque en menor cantidad que adulta, lo que se traduce en pirámides de población invertidas pero poco acentuadas.

MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN

Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

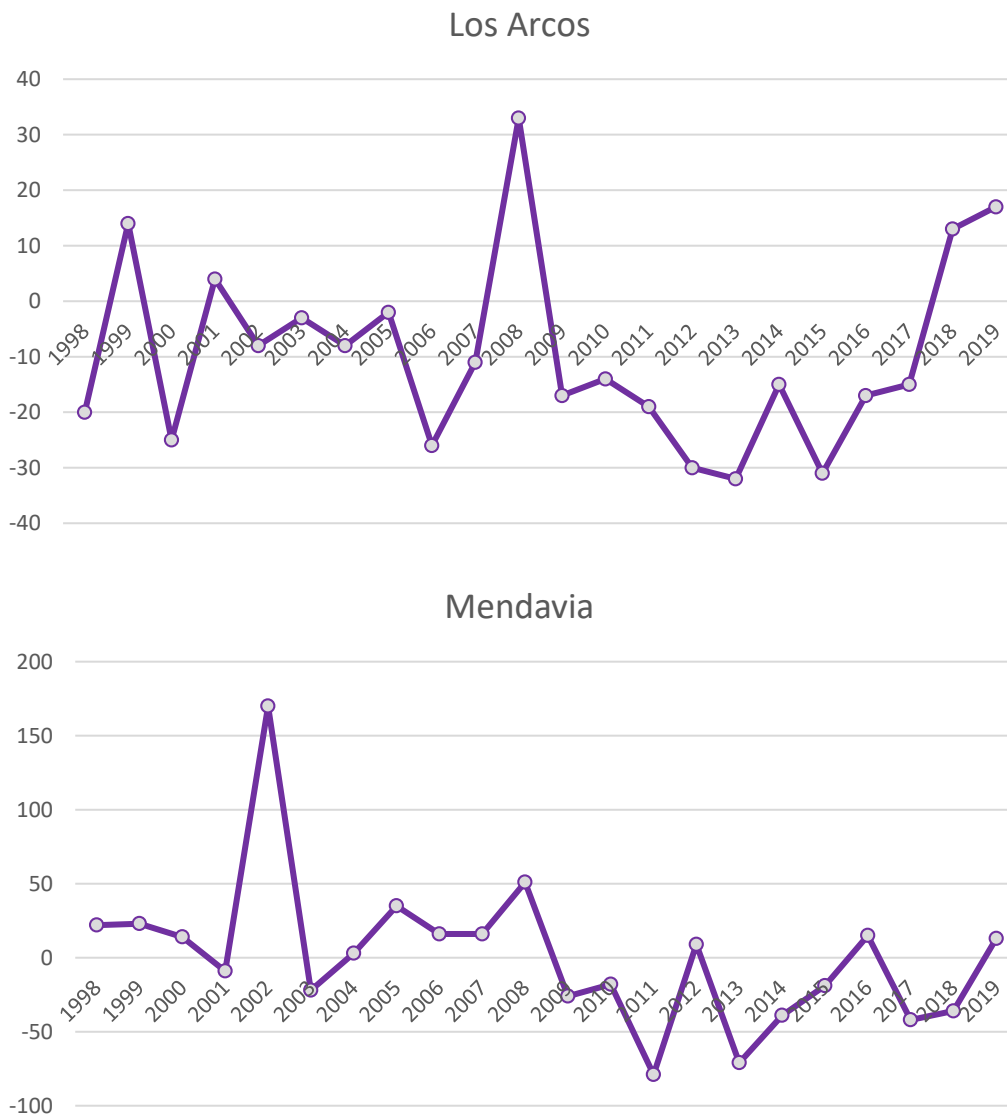
El Movimiento Natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo.

El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

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 la siguiente gráfica realizada a partir de los datos del padrón del INE, podemos ver el movimiento de la población de los últimos 25 años.

Gráfica 11. Movimientos de la Población.



La variación de la población que se observa para el intervalo temporal estudiado muestra descensos generalizados, con existencia de ciertos picos de aumento que quedan lejos de poder contrarrestar los movimientos de **crecimiento negativo**.

8.6.3. EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

PARQUE FOTOVOLTAICO

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."

8.6.4. ECONOMÍA

El pilar económico de la zona de ubicación del PFV, a título general es la agricultura. Representada principalmente por terreno de cultivo asociado a cereal de secano, así como una importante extensión asociada al cultivo de viñedos para alimentar las bodegas que se encuentran en toda la zona de las denominadas como Rioja Alta y Rioja Alavesa.

Unido a esto, se encuentra el sector industrial del vino, con una fuerte presencia y arraigo a la región, y también a la industria de la fruta.

Por último, también hay que mencionar el sector servicios, debido a la explotación turística.

8.6.5. 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.

RECREATIVOS

La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismo o rutas en bicicleta. También cinegéticos, existiendo varios cotos de caza, así como zonas de pesca asociadas al aprovechamiento recreativo de los terrenos.

PRODUCTIVOS

El análisis del entorno donde se ubica el proyecto arroja ineludiblemente la ocupación principal que se le ha otorgado a la tierra objeto de estudio: Cultivo de ejemplares arbóreos y frutales, siendo el cultivo principal el de la vid.

8.6.6. VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por el banco de datos de la naturaleza (BDN) del Ministerio para la Transición Ecológica, perteneciente al Gobierno de España, así como a la Cartografía consultada del Gobierno de Navarra, no existe ninguna vía pecuaria que atravesase el terreno seleccionado para la implantación de las infraestructuras proyectadas.

Cabe mencionar la existencia de una vía pecuaria relativamente cercana a la ubicación de la Planta solar fotovoltaica, al Norte. Esta es la denominada como Pasada N°17, que transcurre colindante al vallado perimetral del PFV al Norte del mismo.

8.6.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por el banco de datos de la naturaleza (BDN) del Ministerio para la Transición Ecológica perteneciente al Gobierno de España, y la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENavarra), la Planta solar fotovoltaica en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública de forma directa, aunque sí existe un MUP en su entorno más inmediato, perteneciente a Los Arcos, con numeral asociado "300".

8.7. PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará una prospección arqueológica de la zona donde se ubicarán las infraestructuras proyectadas para determinar la existencia de yacimientos o evidencias arqueológicas en la zona y poder valorar los posibles impactos que la obra pueda tener en ellos.

9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

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 los mencionados 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 estas definiciones, hay que indicar que la división de los dos últimos 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.

9.2. 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 de elaboración propia.

Tabla 20. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento

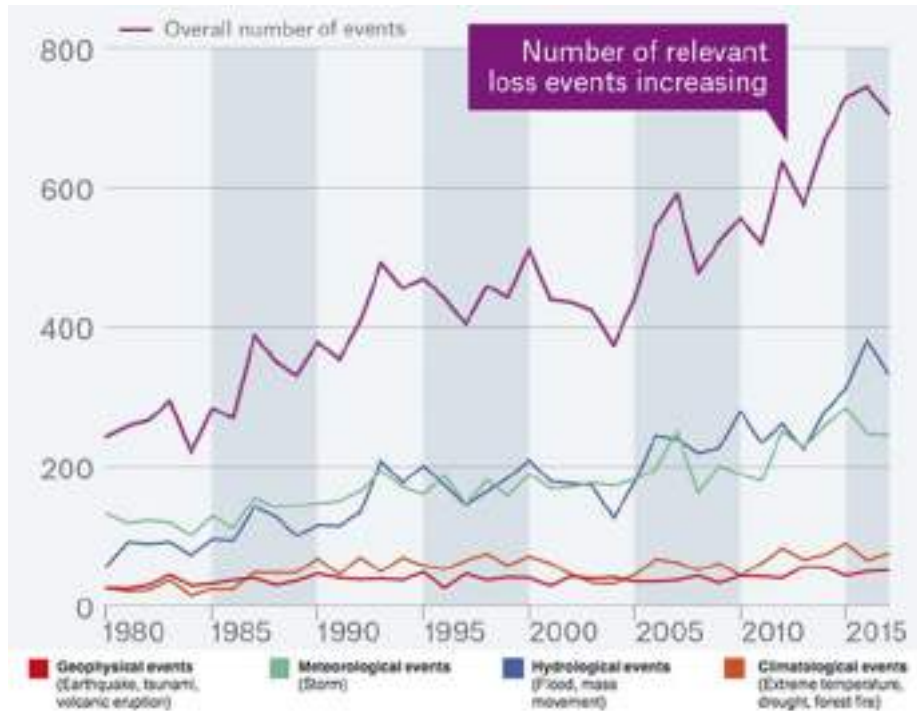
| Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI) | | |
|---|------------------|--------------------------|
| Evento | 2018 | Media (2000-2017) |
| Inundaciones | 4.321,00 | 46.173,00 |
| Tormentas | 2.859,00 | 12.722,00 |
| Erupciones Volcánicas | 1.593,00 | 10.414,00 |
| Temperaturas extremas | 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 Munich 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 21. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017



Fuente: Munich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo, 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, los desprendimientos, pudiendo entenderse este como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión queda asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 21. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente

| PROBABILIDAD | FACTOR | |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| | Componente | Evento |
| 1º. Inundación | Hidrológicos | Tormenta |
| 2º. Tormenta | | Corrimiento de tierra |
| 3º. Incendios | | Tornado |
| 4º. Corrimientos de tierra | Climatológicos | Inundación |
| 5º. Sequía | | Incendios |
| 6º. Desprendimientos | | Sequía |
| 7º. Terremoto | Geológicos | Terremoto |
| 8º. Tornado | | Erupción volcánica |
| 9º. Explosión | | Tsunamis |
| 10º. Erupción Volcánica | Otros | Explosión |
| 11º. Tsunami | | Desprendimientos |

9.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

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.

9.3.1. 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), así como los datos asociados al Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de Extremadura. En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 22. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España. Periodo de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona intermedia entre el riesgo mínimo y el riesgo bajo (de intensidad \leq VI), por lo tanto, se considera que la probabilidad de aparición de sismos en la zona de implantación es **BAJA**.

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 apreciar sobre el mapa de España la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 23. Ubicación de los volcanes presentes en España

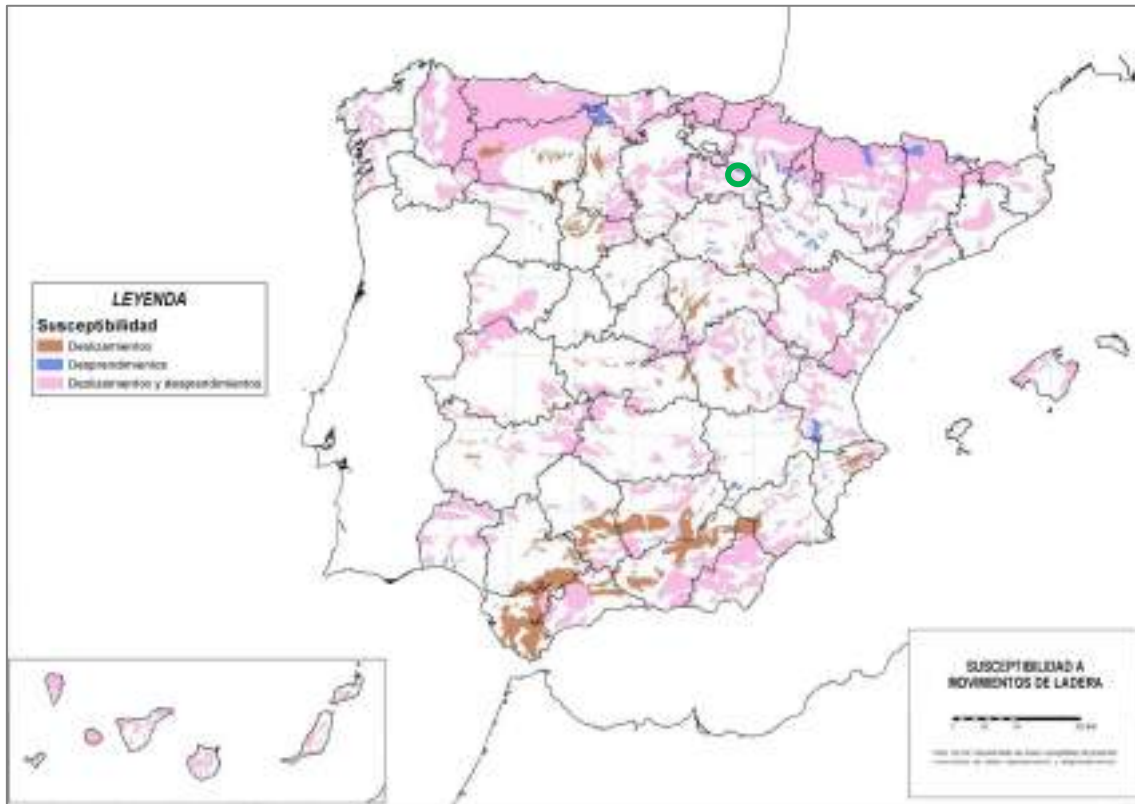


Dada la amplia distancia existente entre el volcán más cercano a la ubicación del proyecto, y dada la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

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 desarrollados por el 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 24. 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 zonas demarcadas como de susceptibilidad a deslizamientos y/o desprendimientos. Adicionalmente, se ha realizado un mapa con la topografía del terreno, utilizando para ello la topografía de detalle disponible y una imagen en la que se representa el constructivo del proyecto sobre el Modelo Digital del Terreno (disponible para su consulta en la descripción del medio).

Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, se concluye que la probabilidad es **NULA**.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y más concretamente, su lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente **NULA**.

9.3.2. 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 de fácil entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, determinados en función de diferentes 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 la estación meteorológica más cercana, 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 La Rioja, obtenido del informe "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del servicio METEOALERTA, perteneciente a la AEMET.

Tabla 22. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de La Rioja.

| COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------|------|
| CODIGO | NOMBRE DE LA ZONA | PROVINCIA | umbrales precipitación 12 h | | |
| | | | amarillo | naranja | rojo |
| 762601 | Ribera del Ebro de La Rioja | La Rioja | 40 | 80 | 120 |
| 762602 | Ibérica riojana | La Rioja | 40 | 80 | 120 |

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto (indicada con un círculo magenta) y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 25. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.



Según los datos recogidos por la estación termopluviométrica perteneciente a la red de estaciones del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios, "Granja Imaz", clave 9171M, los niveles de precipitación máxima para el periodo de 24 horas distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros un máximo de 31,9 mm. Por lo que la probabilidad de ocurrencia del riesgo se considera **BAJA**.

VIENTOS

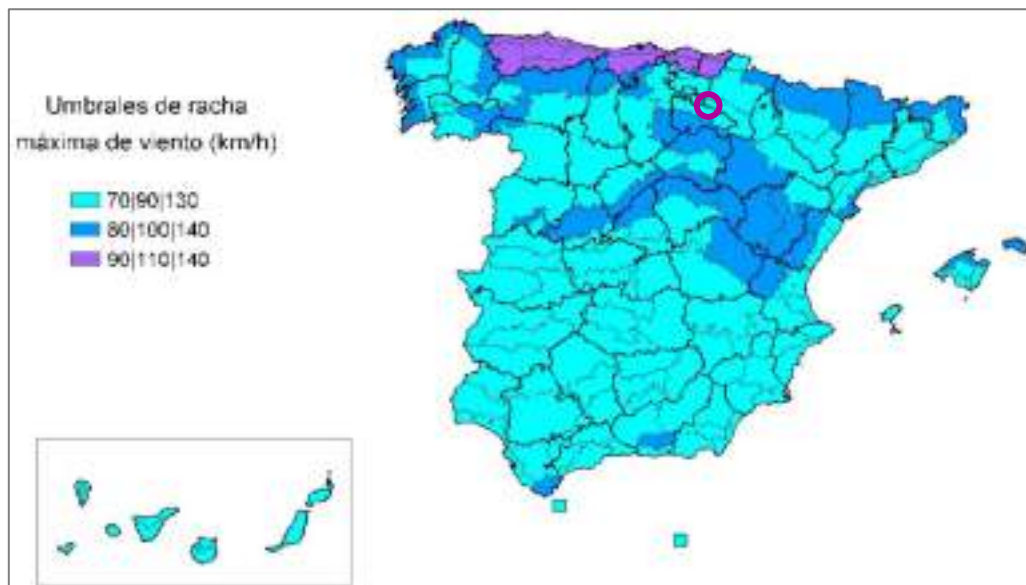
Nuevamente se han analizado los datos recogidos por la estación meteorológica más cercana, utilizando para ello en este caso la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Extremadura, obtenido del informe "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del servicio METEOALERTA, perteneciente a la AEMET.

Tabla 23. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de La Rioja.

| COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------|-------|------|
| umbrales | | | racha máxima | | |
| CODIGO | NOMBRE DE LA ZONA | PROVINCIA | amilo | nanja | rojo |
| 762601 | Ribera del Ebro de La Rioja | La Rioja | 70 | 90 | 130 |
| 762602 | Ibérica riojana | La Rioja | 80 | 100 | 140 |

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, indicado a continuación, se puede ver la ubicación del proyecto (indicada con un círculo magenta) y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 26. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España



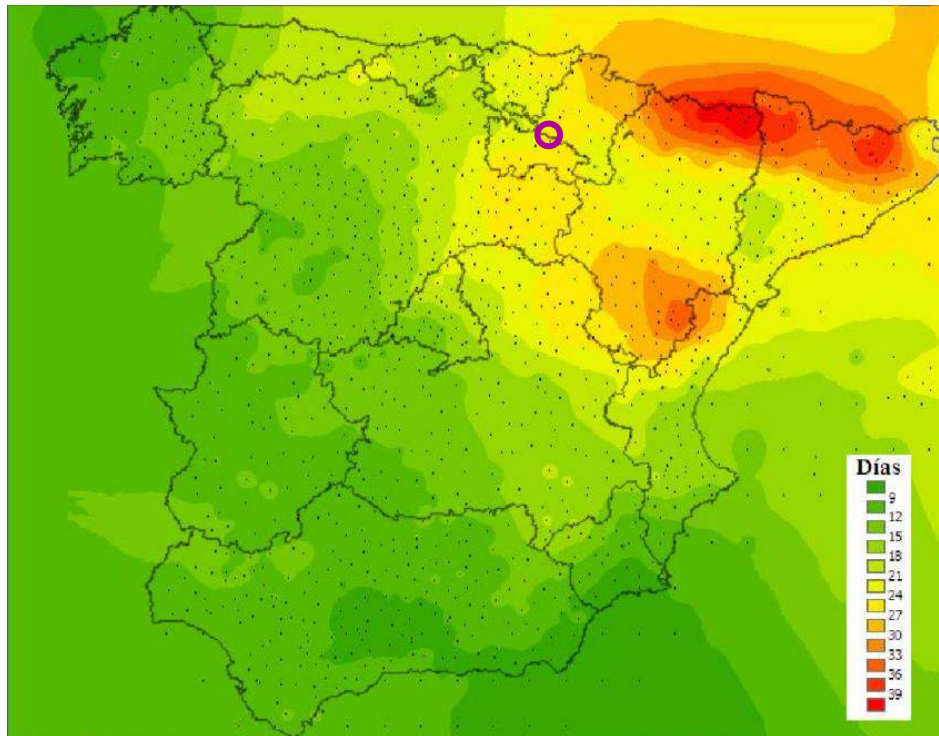
Según los datos históricos recogidos por la estación meteorológica del AEMET, "Logroño Aeropuerto" para el periodo de tiempo comprendido entre los años 1960 y

2020, la velocidad media del viento diaria es de 30-35 km/h, y las rachas de viento presentan máximas diarias generalmente por debajo de los 60 km/h. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera **BAJA**.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año característicos de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de La Rioja-Navarra en la zona de Agoncillo, un valor en torno a los 20-22 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa que refleja dicho número medio para toda la península, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 27. Número de días de tormenta al año en España

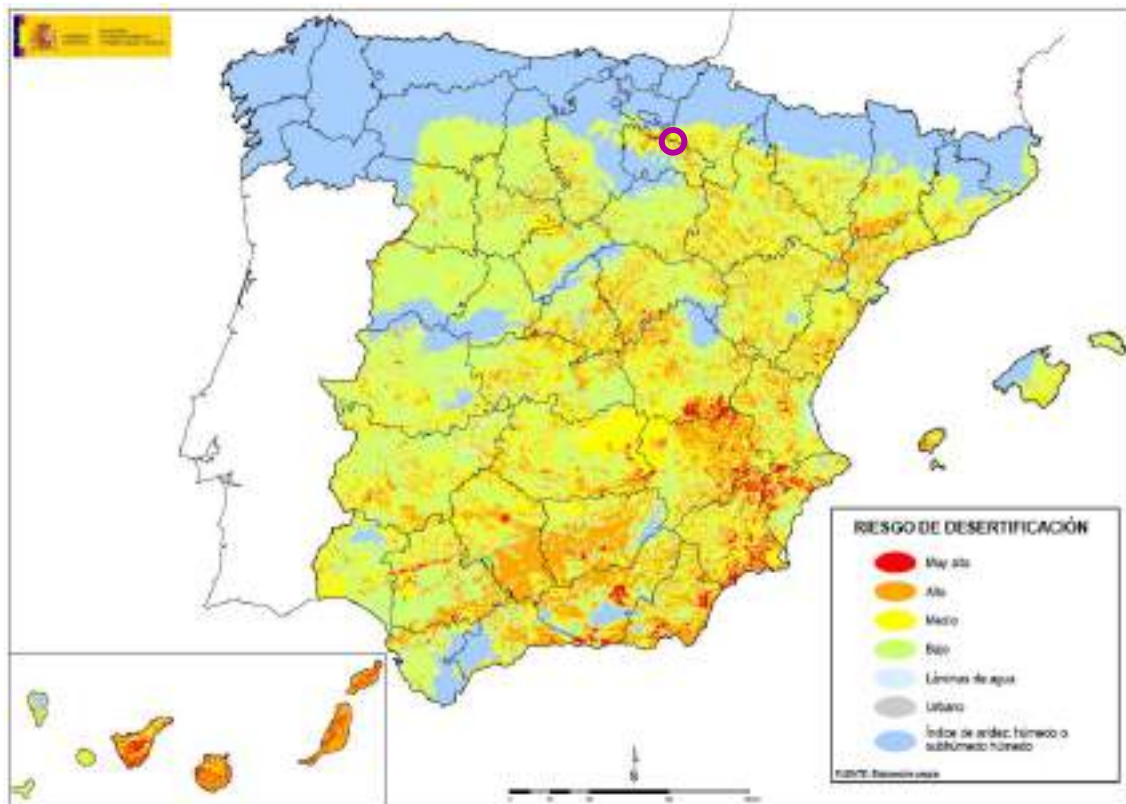


La actividad tormentosa existentes es de frecuencia media-baja y por este motivo, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera **BAJA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado el riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización del riesgo de desertificación desarrollado por el Instituto Geográfico Nacional. En él se puede apreciar la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 28. Nivel de Riesgo de desertificación de España



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo **BAJO** por desertificación.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas. Los datos correspondientes registrados en las estaciones consultadas, indican una media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias de 26,22°C y un periodo frío o de heladas de 6 meses. Habiendo considerado estos datos, así como los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran **NULOS**.

9.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua que componen la red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto y sus proximidades, y se realizó una búsqueda en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), dando como resultado únicamente la zona de inundabilidad del Río Ebro, el cuál se ubica a 7 km al Sur del proyecto, y no se verá afectada por la llanura de inundación según los datos del SNCZI

Debido a la existencia de otros cursos de agua de menor entidad próximos a la instalación fotovoltaica, la probabilidad de ocurrencia se considera **BAJA**.

CORRIMIENTO DE TIERRA

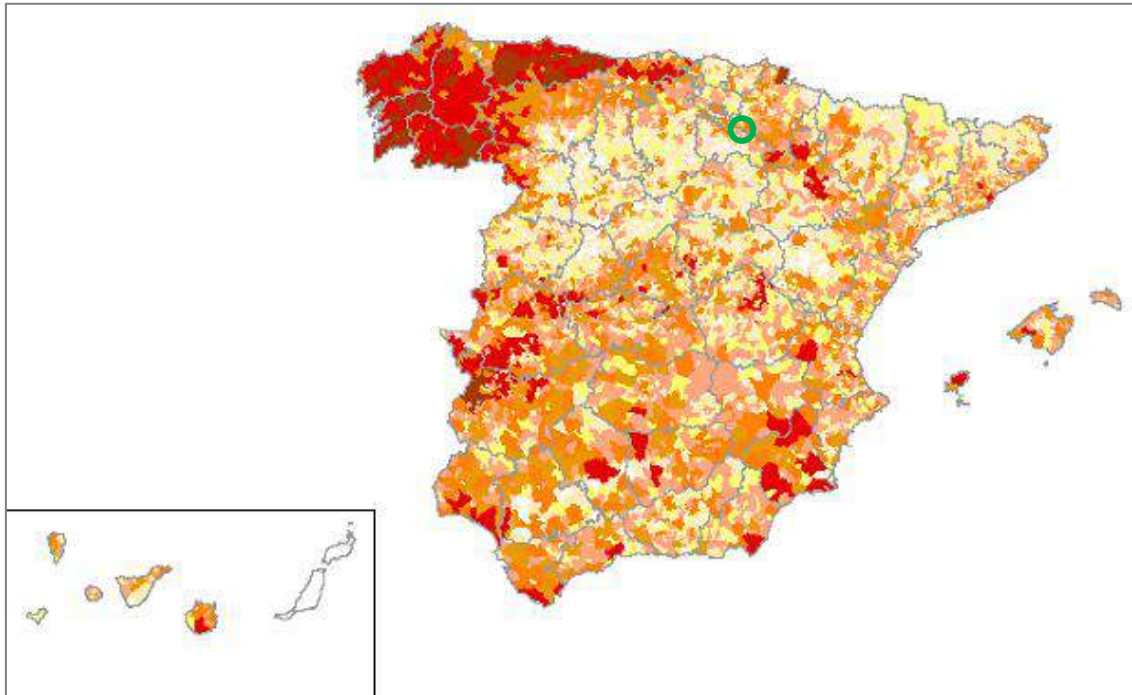
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, así como a los resultados presentados del análisis de inundabilidad y avenidas de los cauces del entorno del proyecto, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra se considera **NULA**.

9.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a lo realizado previamente, consultando en este caso la información correspondiente al riesgo de ocurrencia de incendios forestales. Para ello, se han utilizado dos fuentes, el IGN. En la siguiente imagen proporcionada por la primera fuente citada, se puede ver la ubicación y el nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 29. 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.

Como resultado se concluye que el proyecto se encuentra situado en una zona agrícola, sin apenas presencia de vegetación arbórea y monte cerrado, por este motivo, su probabilidad de ocurrencia se ha considerado como **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**.

9.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES.

9.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto, no se encuentran enmarcadas en el Anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

Sin embargo, y analizando el proyecto en base a su naturaleza y a los elementos y componentes de este, se ha analizado la vulnerabilidad del proyecto con respecto a 3 posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión.

9.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, se presentará un certificado firmado por el titular de la actividad en el cual se certifica que en el establecimiento no existirá presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento). Por tanto, el impacto es NULO.

9.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se deberá presentar un certificado por el titular de la actividad en el que se certifique que la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento. Por tanto, el impacto es NULO.

9.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

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 que permita 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 un cálculo matemático en el que, en 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 24. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto

| Parámetro | Valor (V) | | Cálculo |
|----------------------|-----------|------|---|
| Probabilidad (PRO) | Nula | 0 | $\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$ |
| Vulnerabilidad (VUL) | Baja | 1 | |
| 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 establecidas para la posterior valoración de 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 25. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto

| Impacto | Valoración |
|------------------|------------|
| No Significativo | 0 |
| Compatible | 0-2,25 |
| Moderado | 2,25-4,5 |
| 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 26. Tabla de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

| EVENTO | PARÁMETROS | | | IMPACTO |
|------------------------|--------------|----------------|-----------|------------------|
| | PROBABILIDAD | VULNERABILIDAD | PREJUICIO | CATEGORÍA |
| Terremoto | Baja | Baja | Alta | Compatible |
| Erupción volcánica | Nula | Alta | Alta | No Significativo |
| Tsunamis | Nula | Alta | Alta | No Significativo |
| Deslizamientos | Nula | Baja | Alta | No Significativo |
| Lluvia Intensa | Baja | Nula | Nula | No Significativo |
| Tormenta | Baja | Nula | Baja | No Significativo |
| Vientos | Baja | Media | Media | Compatible |
| Desertificación/Sequía | Media | Nula | Nula | No Significativo |

| EVENTO | PARÁMETROS | | | IMPACTO |
|-----------------------|--------------|----------------|-----------|-------------------------|
| | PROBABILIDAD | VULNERABILIDAD | PREJUICIO | CATEGORÍA |
| Corrimiento de tierra | Nula | Alta | Baja | <i>No Significativo</i> |
| Inundación | Baja | Media | Media | <i>Compatible</i> |
| Explosión | Nula | Alta | Media | <i>No Significativo</i> |
| Incendios | Baja | Baja | Media | <i>Compatible</i> |
| | | | | |
| Incendio | Baja | Baja | Baja | <i>Compatible</i> |
| Explosión | Baja | Baja | Baja | <i>Compatible</i> |
| Emisión | Baja | Baja | Baja | <i>Compatible</i> |

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. Esta matriz se presenta a continuación:

9.5.1. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 27. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

| EVENTO | VALORACIÓN | | | CATEGORÍA | EFECTO Y CONSECUENCIAS* |
|-------------------------|--------------|----------------|-----------|------------|--|
| | PROBABILIDAD | VULNERABILIDAD | PREJUICIO | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | |
| Terremoto | Baja | Baja | Alta | Compatible | Desplazamiento de seguidores y vallado; vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, SET, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| Inundación | Baja | Media | Media | Compatible | Hundimiento de elementos constructivos; 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 | Alta | Baja | Media | Compatible | Incendio del cerramiento perimetral; destrucción de seguidores fotovoltaicos; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| EXPLOTACIÓN | | | | | |
| Terremoto | Baja | Baja | Alta | Compatible | Desplazamiento de seguidores y vallado; 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. |
| Inundación | Baja | Media | Media | Compatible | Hundimiento de las cimentaciones de los seguidores; inundación de caminos; debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| Incendios | Alta | Baja | Media | Compatible | Incendio del cerramiento perimetral; destrucción de seguidores fotovoltaicos; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| DESMANTELAMIENTO | | | | | |
| Terremoto | Baja | Baja | Alta | Compatible | Desplazamiento de seguidores y vallado; 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. |
| Inundación | Baja | Media | Media | Compatible | Hundimiento de las cimentaciones de los seguidores, inundación de caminos, 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 | Alta | Baja | Media | Compatible | Incendio del cerramiento perimetral, destrucción de seguidores fotovoltaicos, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | |
| Explosión | Baja | Baja | Baja | Compatible | La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| Incendio | Baja | Baja | Baja | Compatible | |
| Emisión | Baja | Baja | Baja | Compatible | |
| EXPLOTACIÓN | | | | | |
| Explosión | Baja | Baja | Baja | Compatible | La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| Incendio | Baja | Baja | Baja | Compatible | |
| Emisión | Baja | Baja | Baja | Compatible | |
| DESMANTELAMIENTO | | | | | |
| Explosión | Baja | Baja | Baja | Compatible | La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. |
| Incendio | Baja | Baja | Baja | Compatible | |
| Emisión | Baja | Baja | Baja | Compatible | |

*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.

9.6. 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 t 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. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente capítulo, titulado **Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos** del Parque Fotovoltaico denominado como "FV El Portillejo 5" y sus infraestructuras de evacuación, ubicado en los términos municipales de Ocón y Santa Engracia del Jubera, tiene como objetivo el analizar de forma cualitativa y cuantitativa aquellos efectos ambientales que pudieran presentar alguna sinergia o acumulación.

A continuación, se definen los términos indicados en el párrafo anterior:

- **Sinergia:** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
- **Acumulación:** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

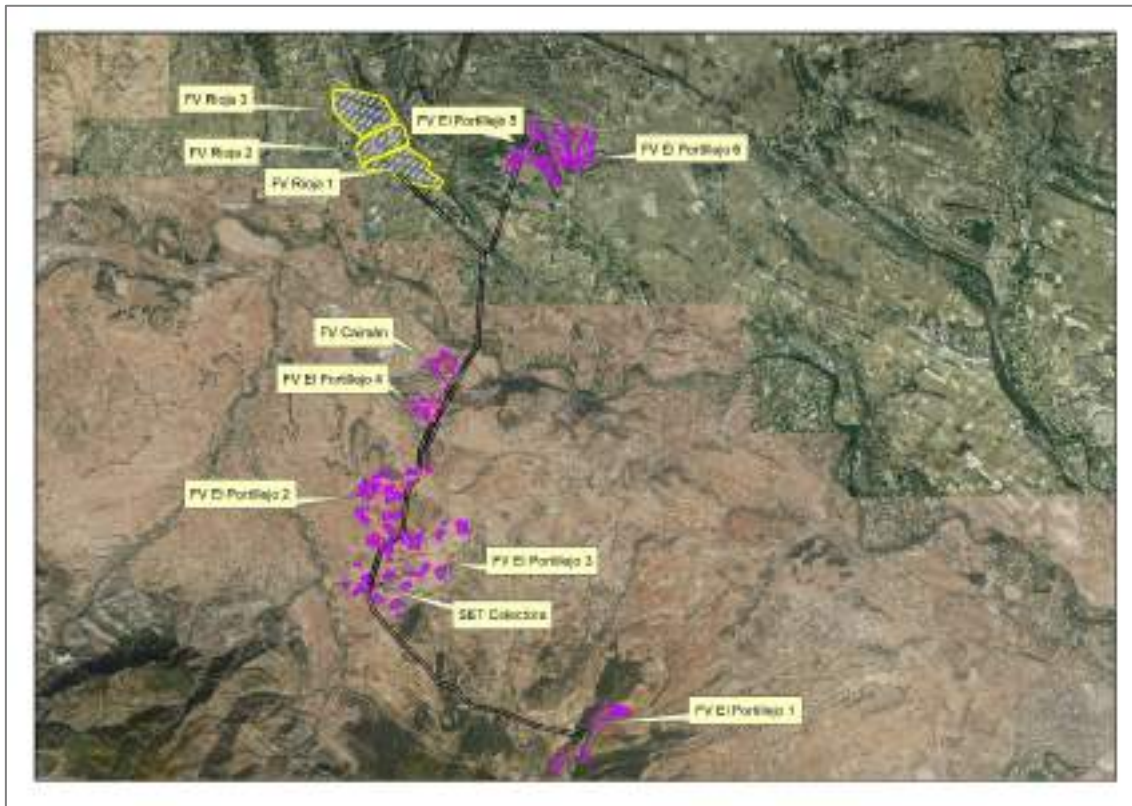
Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Hay que indicar que el presente parque fotovoltaico forma parte de un conjunto de 7 parques denominados como "FV El Portillejo 1", "FV El Portillejo 2", "FV El Portillejo 3", "FV El Portillejo 4", "FV El Portillejo 5", "FV El Portillejo 6", "FV Caimán", y también por la línea aérea que evacuará la energía producida por el conjunto de parques y realizará la conexión con la red, junto con la SET colectora proyectada para la evacuación.

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 7 plantas fotovoltaicas, así como otras 3 plantas y línea eléctrica de evacuación identificadas, con nombres asociados a "FV Rioja 1", "FV Rioja 2" y "FV Rioja 3". En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los proyectos.

Figura 30. Ubicación e identificación de los proyectos fotovoltaicos.



Por otra parte, se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

10.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para determinar la metodología a seguir en el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, se han realizado análisis cualitativos y cuantitativos de cada uno de los campos a los que se ha sometido a análisis, estos son:

- Infraestructuras
- Vegetación
- Visibilidad
- HICs
- Terreno
- Avifauna

Se ha establecido un área de estudio de con un radio particular tanto para el vallado perimetral de los proyectos (10 km) como para la línea eléctrica de evacuación (3 km), y se han identificado tanto las infraestructuras existentes utilizando la información cartográfica disponible.

Para el análisis de **infraestructuras** se han identificado las infraestructuras existentes en el área de estudio, siendo estos principalmente líneas de transporte de energía eléctrica y redes de distribución de energía eléctrica, municipios y parques fotovoltaicos ya implantados

En el análisis de **vegetación**, se han identificado las distintas unidades de vegetación existentes en el área de estudio mediante la cartografía existente, y, una vez realizada la identificación, se ha diferenciado entre terreno de cultivo, tejido urbano y vegetación natural, y se ha realizado un análisis de la superficie afectada de cada una de las unidades identificadas, para determinar el nivel de invasión de terreno vegetal.

En cuanto el análisis de **visibilidad** se ha realizado un estudio exhaustivo en la cuenca visual establecida para el estudio, analizando diferentes escenarios para poder arrojar unos datos más precisos acerca del impacto visual real que pueda llegar a tener la nueva infraestructura proyectada, realizando un análisis y utilizando para los cálculos una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica).

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los **Hábitats de Interés Comunitario** (HICs), complementando así el análisis de vegetación, para determinar la afección que existe sobre esta unidad debido a la construcción del parque fotovoltaico.

Por último, se ha realizado el análisis del **terreno**, para identificar el tipo y el uso que tiene el suelo que va a ser ocupado y el impacto que esto pudiera ocasionar al implementar el complejo fotovoltaico.

El estudio sobre la **avifauna**, donde se ha realizado un análisis sobre el impacto que tendrán las líneas eléctricas proyectadas si se suma a los parques eólicos y líneas existentes, analizando el posible efecto barrera, la muerte por colisión y la pérdida de hábitat.

10.3. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos no sólo del Parque Fotovoltaico de "El El Portillejo 5" si no de todos los proyectos que formarán parte del Nudo de "Santa Engracia", siguiendo la metodología planteada en el anteriormente en este estudio, teniendo en cuenta 6 factores principales, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los hábitats de interés comunitario, la ocupación del suelo y la avifauna.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta tanto todos los parques fotovoltaicos existentes y proyectados en el entorno, así como sus líneas de evacuación asociadas.

10.3.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

METODOLOGÍA

El análisis de las construcciones existentes se ha realizado usando la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de La Rioja (IDErioja) y de Navarra (IDENavarra), pudiendo así dividir el análisis en 6 vías: Líneas eléctricas, carreteras, líneas de ferrocarril, parques fotovoltaicos, eólicos y municipios. Para esto se ha utilizado un área de estudio de 10 km en torno a los seguidores y 3 km en torno a la línea eléctrica.

Análisis Cuantitativo: Se identificarán las diferentes infraestructuras que pueblan el área de estudio propuesto, y se estudiará la cantidad y densidad existente, pudiendo así comparar los escenarios actual y futuro.

Análisis Cualitativo: Mediante una representación gráfica se ubicarán las infraestructuras identificadas, pudiendo así realizar un análisis de la calidad del área y del nivel de antropización que presenta.

ANÁLISIS

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 por encima de todas, las carreteras A-23 y la N-232 las cuales darán acceso al complejo fotovoltaico. Indicar que en el entorno también existen infraestructuras antrópicas, como líneas de teléfono, y vías de ferrocarril. En las siguientes fotografías, se pueden ver ejemplos de los elementos citados.

Fotografía 11. Infraestructuras asociadas a explotaciones agropecuarias.



Fotografía 12. Infraestructuras de transporte de la energía eléctrica en la zona de ubicación.



Fotografía 13. Camino rural existente en el entorno del proyecto junto con campos de cultivo.



Fotografía 14. Carretera existente en el entorno del proyecto.

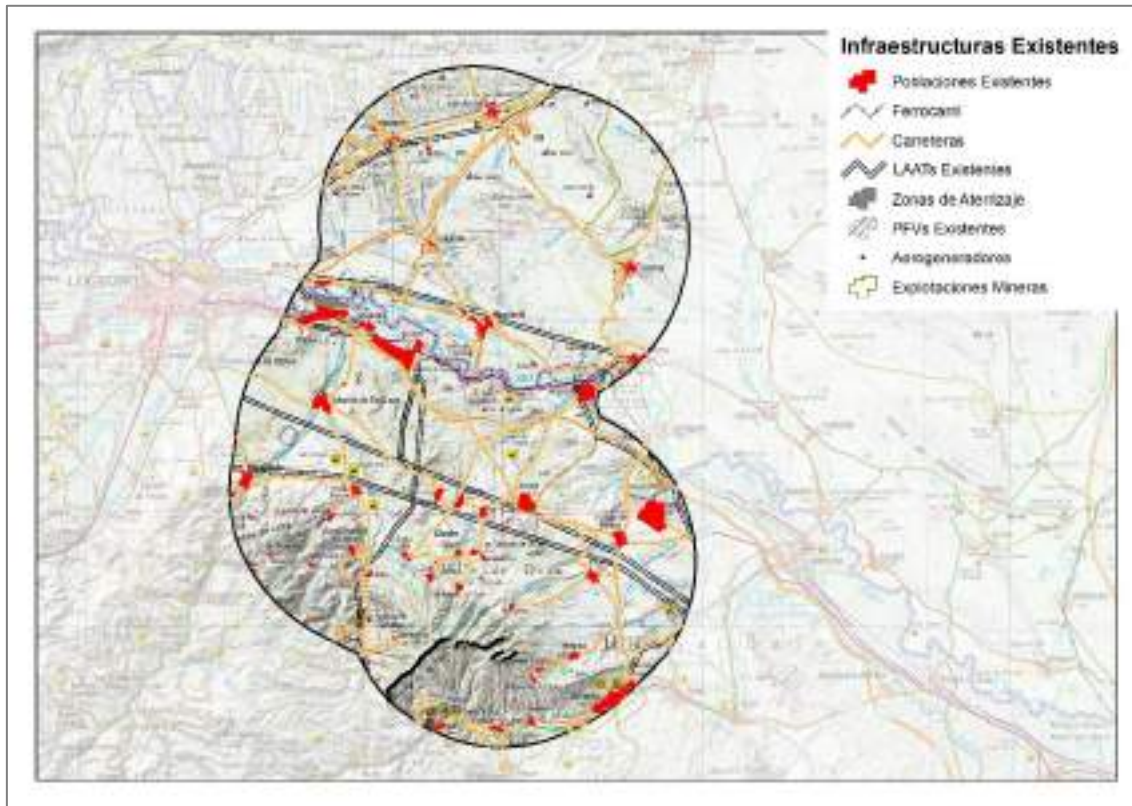

Por otra parte, hay que indicar que el trazado de la Línea Aérea de Alta Tensión proyectada para la evacuación de los parques fotovoltaicos presenta una sinergia positiva en este aspecto, ya que con tan solo una única infraestructura de transporte de energía eléctrica se evacuará la producción de 7 parques fotovoltaicos, eliminando la necesidad de líneas eléctricas adicionales. Utilizando los datos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) BT100 y BTN25, los resultados son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 28. Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

| INFRAESTRUCTURAS | OCUPACIÓN |
|-------------------------|-----------|
| Carreteras | 556,70 km |
| Ferrocarril | 33,58 km |
| Líneas Eléctricas | 172,77 km |
| Aerogeneradores | 93 |
| Plantas Fotovoltaicas | 147,70 ha |
| Edificios y Poblaciones | 1.799,00 |
| Explotaciones Mineras | 146,42 ha |
| Pistas de Aterrizaje | 257,73 ha |

Hay que indicar que se han identificado 13 recintos asociados a parques fotovoltaicos existentes dentro del ámbito de estudio. En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

Figura 31. Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio.



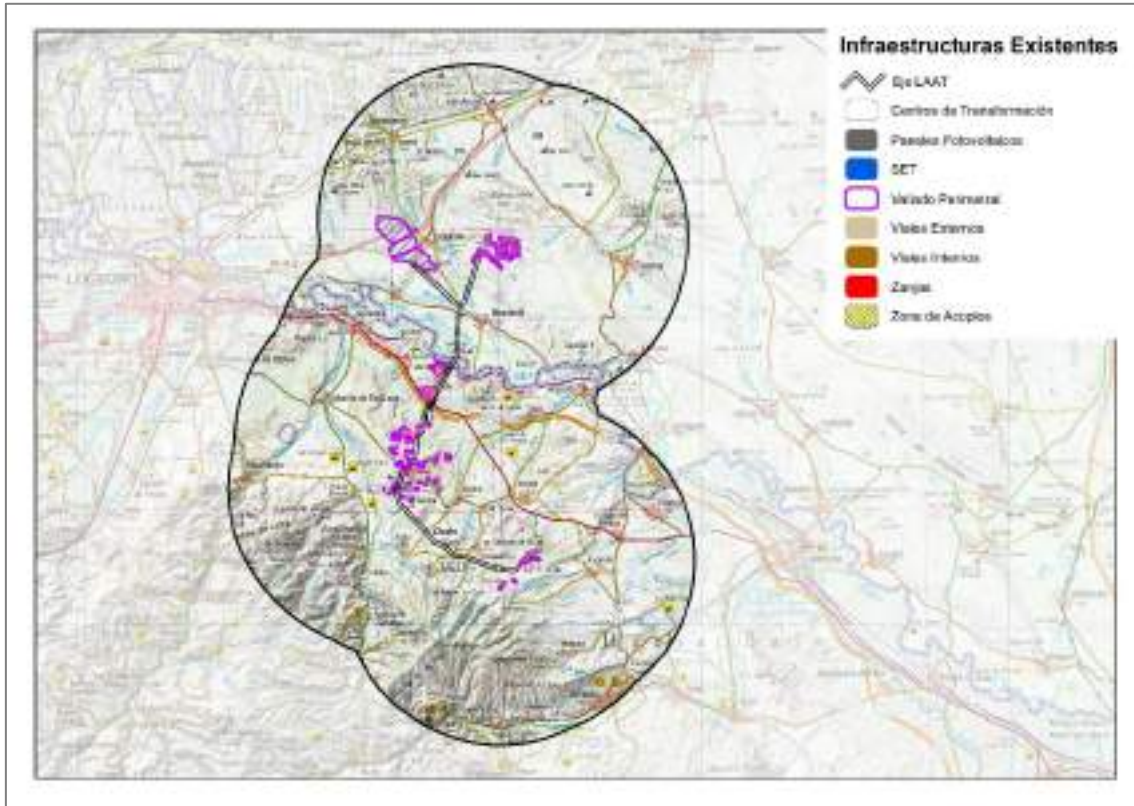
Como se puede deducir de la imagen anterior, así como de la tabla anteriormente expuesta, el entorno estudiado cuenta con una importante red de transporte y distribución de energía eléctrica. Hay que indicar que el parque fotovoltaico que se va a implementar suma una superficie total de 546,77 ha y las líneas eléctricas de evacuación e interconexión 30,76 km. En la siguiente tabla se puede ver los datos obtenidos del análisis de las infraestructuras proyectadas.

Tabla 29. Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

| INFRAESTRUCTURAS | OCUPACIÓN |
|-----------------------|-----------|
| Parques Fotovoltaicos | 546,77 ha |
| Líneas Eléctricas | 30,76 km |

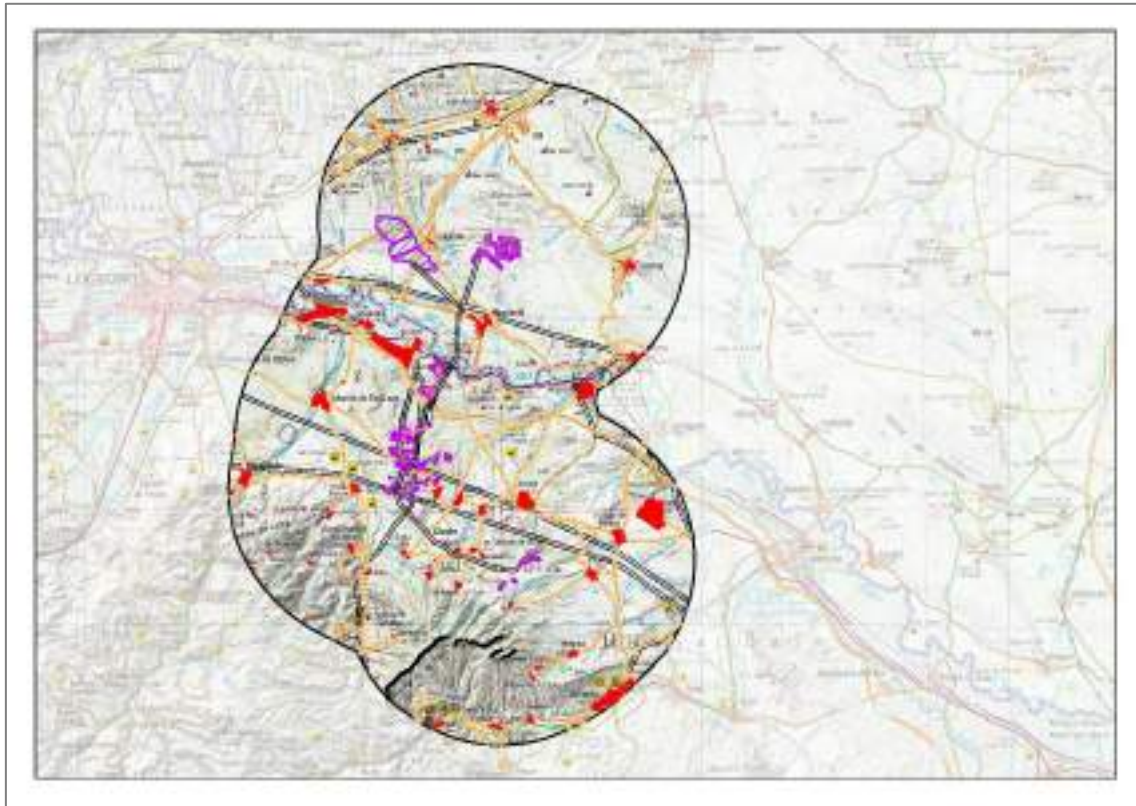
Hay que indicar que, dentro del área de estudio, se encuentra una serie de 3 proyectos fotovoltaicos proyectados denominados "FV Rioja" junto con su línea eléctrica de evacuación. Los PFVs "Rioja" sumarán adicionalmente una superficie de 600 ha, y una longitud asociada a la LAAT de 17 km, de los cuales 14,15 km serán comunes con las líneas proyectadas. En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras en proyecto y tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

Figura 32. Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.



Por último, finalmente se ha realizado una imagen con el escenario futuro que existirá una vez estén instalados todos los proyectos generadores junto con sus líneas de evacuación.

Figura 33. Escenario futuro de las infraestructuras en la zona de ubicación.



CONCLUSIÓN

Tras el análisis realizado del medio, se han identificado infraestructuras asociadas a la generación de energía eléctrica, así como líneas de transporte, asociadas a parques eólicos y fotovoltaicos, lo que implica que las nuevas infraestructuras a implantar no son nuevas, y que ya existen en el entorno.

Por otra parte, también se han identificado un total de 3 proyectos fotovoltaicos proyectados adicionales denominados en conjunto como PFVs "Rioja". Esto hace que la superficie total a utilizar para la generación fotovoltaica pase de 147,70 ha actuales a 1.294,47 ha lo que implica un aumento considerable, lo que generará un impacto acumulativo por la aparición de estas infraestructuras.

Por último, con respecto a las líneas eléctricas de evacuación, hay que remarcar la sinergia positiva existente con las mismas, debido a que se utilizarán algunas de ellas de forma conjunta para la evacuación de varios parques, así como el último tramo de la LAAT de evacuación general, que será común para todos los proyectos, lo que hace que no exista duplicidad de infraestructuras por este motivo. La proyección de estas líneas supondrá un aumento del 19,46%.

10.3.2. ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

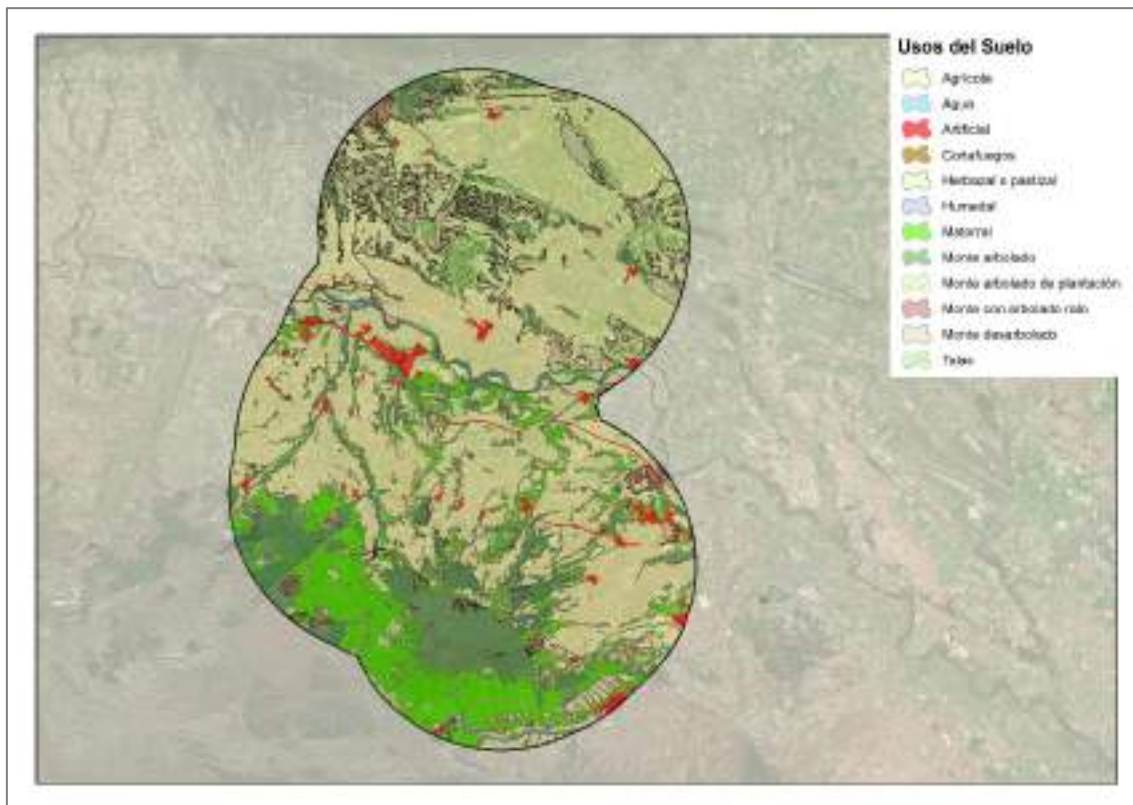
METODOLOGÍA

Se ha realizado un análisis de la vegetación existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado idéntica metodología que para el apartado 8.3.1. *Flora* del Estudio de Impacto Ambiental consistente en identificar las unidades de vegetación presentes, pero para el caso del Análisis Sinérgico, en un radio de 10 km de las infraestructuras, teniendo en cuenta tanto el Parque Fotovoltaico en proyecto como las infraestructuras de evacuación, utilizando como cartografía el Mapa Forestal de España para La Rioja y para Navarra del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

ANÁLISIS

Como se puede observar tanto en las siguientes imágenes como en el Estudio de Impacto Ambiental, la unidad de vegetación que más afectada se verá será la asociada al uso agrícola y en menor medida forestal. Concretamente, el 84,25% de la superficie de los vallados perimetrales de los PFVs y las zanjas de interconexión, recaerá sobre terreno agrícola.

Figura 34. Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno del proyecto.



En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies identificadas en el ámbito de estudio del proyecto objeto de análisis.

Tabla 30. Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.

| Usos del Suelo | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|------------------------------|------------------|----------------|
| Agrícola | 60.620,42 | 61,22% |
| Agua | 487,07 | 0,49% |
| Artificial | 1.931,35 | 1,95% |
| Cortafuegos | 83,12 | 0,08% |
| Herbazal o pastizal | 763,82 | 0,77% |
| Humedal | 68,70 | 0,07% |
| Matorral | 14.684,93 | 14,83% |
| Monte arbolado | 11.392,63 | 11,51% |
| Monte arbolado de plantación | 2.516,53 | 2,54% |
| Monte con arbolado ralo | 1.067,09 | 1,08% |
| Monte desarbolado | 5.393,95 | 5,45% |
| Talas | 7,42 | 0,01% |
| TOTAL | 99.017,02 | 100,00% |

Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues más del 60% de la superficie es de terrenos de cultivo y prados artificiales, lo que se traduce en una buena representación de la unidad mayoritariamente afectada por la implantación del proyecto.

Hay que indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se encuentra un análisis detallado de la afección del proyecto completo a la cubierta terrestre.

En la siguiente gráfica se muestra la naturaleza de las unidades de vegetación identificadas en el ámbito de estudio, en base a los datos de la tabla anterior, donde se puede ver, que la unidad más importante es el Cultivo.

Gráfica 12. Porcentajes de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia del conjunto de infraestructuras.

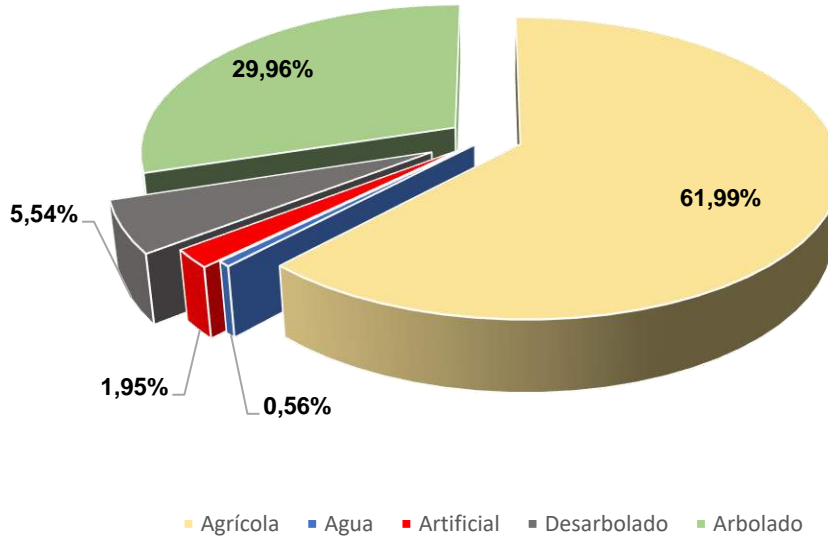
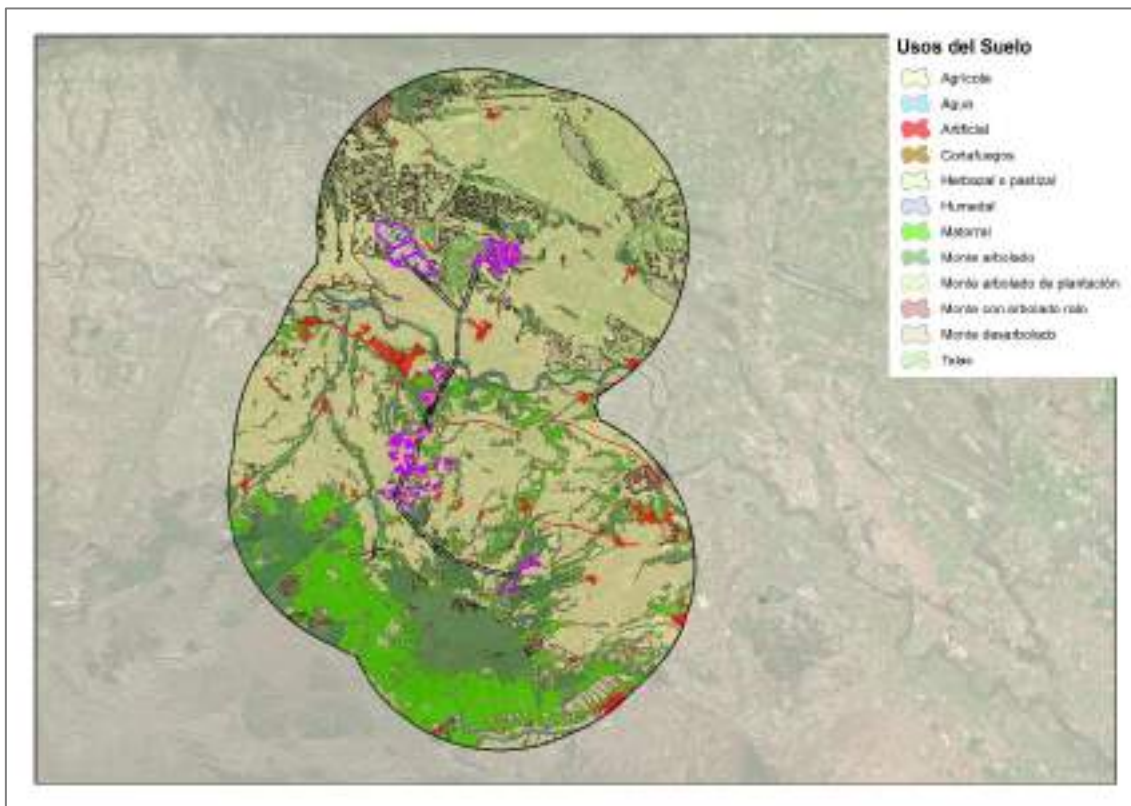


Figura 35. Ubicación relativa de los proyectos con respecto a las unidades de vegetación.



Por otra parte, se ha analizado la afección a los usos del suelo del conjunto de Plantas Fotovoltaicas como por la servidumbre de las líneas eléctricas aéreas proyectadas. En

las siguientes tablas, se muestra el resultado de dicho análisis, comparando la afección global e indicando el porcentaje de afección relativo a las plantas (vallado y zanjas) y a la superficie total cartografiada.

Tabla 31. Afección a los usos del suelo de los parques fotovoltaicos proyectados

| Usos del Suelo | Área (ha) | Porcentaje (%) | |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| | | Plantas | Total |
| Agrícola | 975,68 | 84,25% | 1,61% |
| Artificial | 0,02 | 0,00% | 0,00% |
| Herbazal o pastizal | 3,35 | 0,29% | 0,44% |
| Humedal | 8,50 | 0,73% | 12,38% |
| Matorral | 3,37 | 0,29% | 0,02% |
| Monte arbolado | 23,80 | 2,05% | 0,21% |
| Monte arbolado de plantación | 34,96 | 3,02% | 1,39% |
| Monte con arbolado ralo | 0,02 | 0,00% | 0,00% |
| Monte desarbolado | 108,43 | 9,36% | 2,01% |
| TOTAL | 1.158,14 | 100,00% | 18,06% |

Tabla 32. Afección a los usos del suelo por servidumbre de línea aérea y trazado soterrado.

| Usos del Suelo | Longitud (m) | Porcentaje (%) | Tramo |
|------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Agrícola | 26,21 | 57,06% | Aéreo |
| Agua | 0,07 | 0,15% | Aéreo |
| Artificial | 0,09 | 0,21% | Aéreo |
| Herbazal o pastizal | 1,20 | 2,61% | Aéreo |
| Matorral | 2,17 | 4,72% | Aéreo |
| Monte arbolado | 2,49 | 5,42% | Aéreo |
| Monte arbolado de plantación | 0,51 | 1,12% | Aéreo |
| Monte desarbolado | 0,87 | 1,89% | Aéreo |
| Agrícola | 9,53 | 20,76% | Soterrado |
| Herbazal o pastizal | 0,32 | 0,70% | Soterrado |
| Matorral | 2,47 | 5,37% | Soterrado |
| TOTAL | 45,93 | 100,00% | |

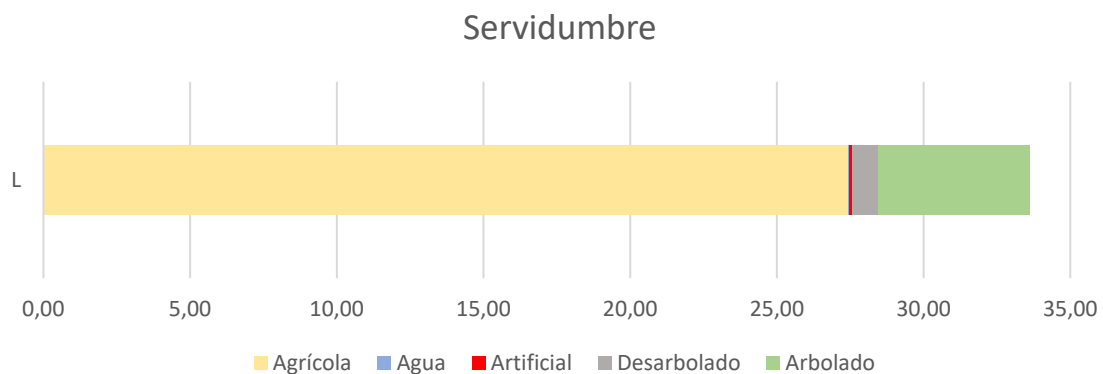
Tal y como se puede deducir de las tablas e imágenes indicadas y se había indicado anteriormente, el uso con una mayor afección, es el destinado al cultivo agrícola, que, junto con los pastizales, la afección se acerca al 85% de la superficie total, lo que implica una afección a aproximadamente el 2,05% de la superficie total cartografiada en el ámbito de estudio. Por otra parte, hay que indicar que el mayor porcentaje del total afectado corresponderá a "Humedales", con un 12,38% de la superficie total. Estos humedales se tratan de zonas pantanosas próximas a cultivos. En la siguiente fotografía, se puede ver un ejemplo de los humedales propios en la zona.

Fotografía 15. Ejemplo de humedales en la zona de ubicación de los proyectos



Para poder visualizar mejor la afección por servidumbre de las líneas eléctricas aéreas, se ha realizado el siguiente gráfico, clasificando los usos para una agrupación más general que pueda dar mejor visibilidad al análisis realizado.

Gráfica 13. Servidumbre de líneas eléctricas a las unidades de vegetación.



CONCLUSIÓN

Tal y como se puede ver en las gráficas y tablas presentadas tras la realización del análisis de afecciones, se comprueba que, tanto para el caso de la afección superficial como para la servidumbre de las líneas aéreas, que la unidad más afectada serán los terrenos de cultivo, con más del 83% de la superficie total instalada sobre dicha unidad, y el 57,06% de la longitud total de las líneas tanto aéreas como soterradas.

Por tanto, se puede concluir que la unidad con mayor afección es también aquella que mejor representación tiene en el entorno, y que por tanto a pesar de existir un efecto sinérgico por la ocupación de dicha unidad no se generará destrucción ni desaparición de la misma.

10.3.3. ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS

METODOLOGÍA

Con respecto al análisis de los hábitats de interés comunitario (HICs), se ha establecido un área de 10 km alrededor de los seguidores y, utilizando la cartografía disponible del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, se han obtenido los hábitats que se encuentran dentro de este ámbito de estudio, obteniendo la superficie ocupada por los mismos, así como un cálculo de la afección del Parque Fotovoltaico objeto de estudio sobre estos hábitats, y la representatividad de los posibles hábitats afectados, para así analizar el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera suponer.

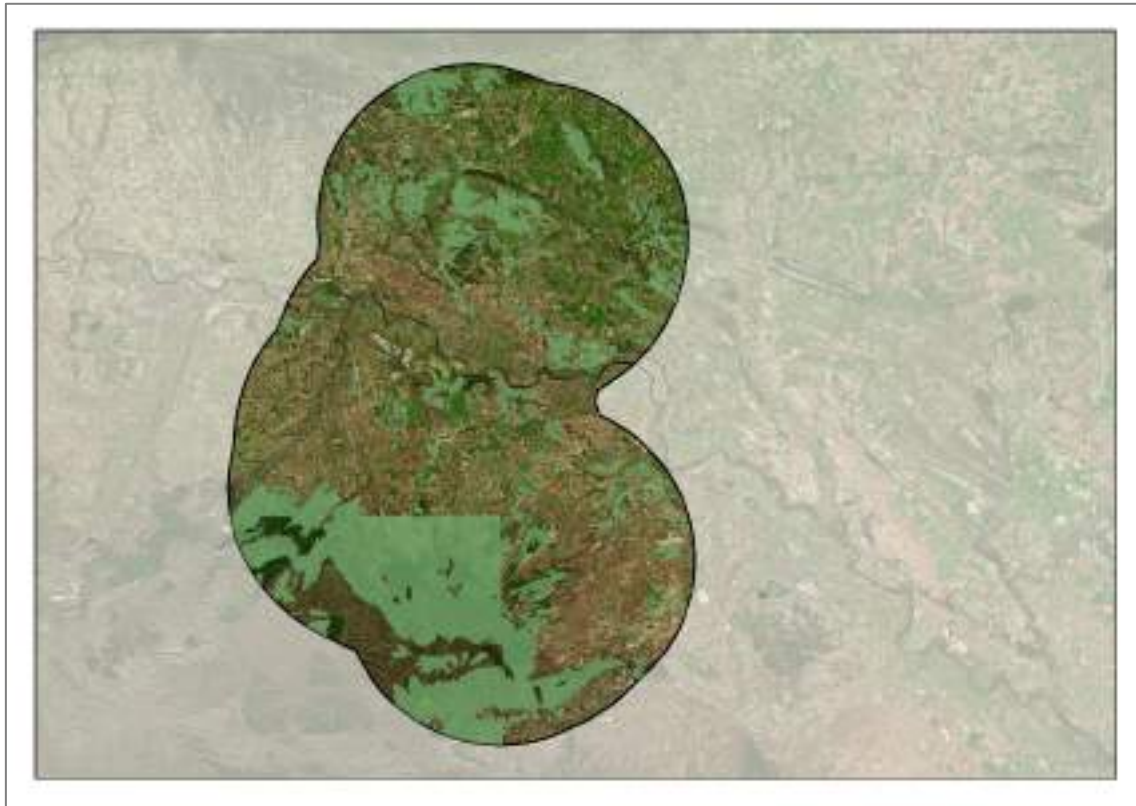
ANÁLISIS

Se ha realizado un análisis de los hábitats de interés comunitario existentes en el área establecida para el estudio de 10 km en torno a los vallados perimetrales y 3 km en torno a las líneas eléctricas. Utilizando la cartografía oficial disponible, se ha obtenido la superficie total ocupada por los hábitats en el ámbito de estudio. El resultado es que la superficie ocupada por algún tipo de Hábitat identificad es del 25,61%.

Tabla 33. Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

| HÁBITATAS | OCUPACIÓN | |
|-----------|--------------|--------|
| HICs | 25.360,24 ha | 25,61% |

En la siguiente imagen, se puede ver la representación de dichos HIC dentro del área de estudio.

Figura 36. Análisis de Hábitats de Interés Comunitario presentes en el entorno del proyecto.


Una vez identificados los hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio, se ha realizado un análisis de la afección del Parque Fotovoltaico objeto de estudio, para poder comparar la afección con la representatividad y el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera tener.

Tabla 34. Código de los HICs identificados y el porcentaje relativo de representatividad.

| Código UE | Área (ha) | Porcentaje (%) | |
|-----------|-----------|----------------|-------|
| | | HICs | Total |
| 1310 | 0,38 | 0,00% | 0,00% |
| 1410 | 2,86 | 0,01% | 0,00% |
| 1420 | 687,48 | 2,71% | 0,69% |
| 1520* | 1.951,54 | 7,70% | 1,97% |
| 3270 | 59,98 | 0,24% | 0,06% |
| 4090 | 9.431,30 | 37,19% | 9,52% |
| 5210 | 480,79 | 1,90% | 0,49% |
| 5214 | 115,60 | 0,46% | 0,12% |
| 6220* | 4.497,43 | 17,73% | 4,54% |
| 6420 | 53,81 | 0,21% | 0,05% |
| 8211 | 46,00 | 0,18% | 0,05% |
| 9120 | 317,59 | 1,25% | 0,32% |
| 9230 | 2.019,42 | 7,96% | 2,04% |
| 9240 | 8,86 | 0,03% | 0,01% |
| 92A0 | 152,54 | 0,60% | 0,15% |

| Código UE | Área (ha) | Porcentaje (%) | |
|--------------|------------------|----------------|---------------|
| | | HICs | Total |
| 92D0 | 148,75 | 0,59% | 0,15% |
| 9330 | 103,95 | 0,41% | 0,10% |
| 9340 | 5.171,83 | 20,39% | 5,22% |
| 9561* | 110,13 | 0,43% | 0,11% |
| TOTAL | 25.360,24 | 100,00% | 25,61% |

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de la superficie de los hábitats y la posición de los PFVs proyectados en el entorno.

Figura 37. Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.



Como se puede ver en la imagen anterior, los espacios catalogados como Hábitats de Interés Comunitario son extensos y están bien repartidos por todo el ámbito de Estudio. En la siguiente tabla, se muestra la afección directa de los proyectos fotovoltaicos, tanto por cerramiento perimetral del vallado, como las zanjas de interconexión, mientras que, en la segunda tabla, se muestra la afección por longitud de las líneas aéreas y soterradas proyectadas. Indicar por una parte que se ha considerado que la superficie queda asociada al vallado perimetral y a las zanjas de interconexión y las líneas eléctricas se han considerado los tramos comunes como uno único, para analizar el efecto sinérgico real; y, por otra parte, mencionar que la afección individual de cada uno

de los proyectos, queda reflejado en la valoración de impactos del Estudio de Impacto Ambiental de los mismos.

Tabla 35. Afección a HICs del conjunto de plantas fotovoltaicas proyectadas.

| Código UE | Área (ha) | Porcentaje (%) | |
|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | Plantas | Total |
| 1420 | 0,09 | 0,23% | 0,01% |
| 4090 | 0,15 | 0,37% | 0,00% |
| 6220* | 31,68 | 76,53% | 0,70% |
| 92D0 | 0,02 | 0,06% | 0,02% |
| 9340 | 9,45 | 22,82% | 0,18% |
| TOTAL | 41,40 | 100,00% | 0,92% |

Tabla 36. Afección por servidumbre de línea a los HICs.

| Código UE | Longitud (m) | Porcentaje (%) | Tramo |
|--------------|------------------|----------------|-----------|
| 1420 | 378,00 | 3,64% | Aéreo |
| 4090 | 792,66 | 7,63% | Aéreo |
| 6220* | 1.068,61 | 10,28% | Aéreo |
| 92A0 | 73,87 | 0,71% | Aéreo |
| 9340 | 6.380,73 | 61,40% | Aéreo |
| 6220* | 1.698,24 | 16,34% | Soterrado |
| TOTAL | 10.392,11 | 100,00% | |

Tal como se puede ver en las imágenes y tablas anteriormente mostradas, la unidad de HICs está ampliamente representada, llegando a un 25% de la superficie total. Atendiendo a las tablas de afección, se puede ver que el conjunto de Plantas Fotovoltaicas proyectadas, afectarán a menos del 1% de los hábitats del entorno, lo que implica una afección muy baja.

CONCLUSIÓN

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo para con respecto los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad muy representada en el ámbito de estudio propuesto, y que la afección conjunta de todas las infraestructuras fotovoltaicas proyectadas, no llega al 1% del total de HICs existentes dentro de la zona de implantación. Con respecto a esto, hay que indicar que la mayor afección por las plantas será a un hábitat de carácter prioritario el 6220, pero atendiendo a la afección del conjunto existente, se puede comprobar que supone una pérdida del 0,7% del total cartografiado.

Se puede concluir que existirá un efecto sinérgico bajo debido a la afección directa sobre los HICs, pero en ningún caso se generará destrucción de los mismos.

10.3.4. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

METODOLOGÍA

Con respecto a la visibilidad se ha realizado un estudio siguiendo la misma metodología expuesta en el Estudio de Impacto Ambiental, siendo los parámetros propuestos un radio de visibilidad de 10 km y una altura para los seguidores fotovoltaicos de 2,5 metros de altura. El presente análisis se ha realizado únicamente para los parques fotovoltaicos identificados tanto existentes como el proyectado, dejando fuera la línea eléctrica, debido a la imposibilidad de ubicar la infraestructura intrusiva, siendo estos los apoyos eléctricos.

ANÁLISIS

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como cuenca visual (10 km de radio para seguidores) desde los que son visibles y no visibles el Parque Fotovoltaico objeto de estudio y el total de los parques fotovoltaicos ubicados en las inmediaciones de este identificados en el punto 4.1.1 del presente capítulo, que, tal y como se vio, existen una serie de parques fotovoltaicos identificados dentro del área de análisis.

Por último, también se ha considerado el escenario futuro con todos los parques fotovoltaicos tanto existentes como los proyectados. Utilizando la metodología descrita en capítulos anteriores, y una herramienta SIG, el resultado de visibilidad es el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 37. Porcentajes de visibilidad de los Parques Fotovoltaicos.

| | No Visible | Visible (>0%) |
|---------------------------|---------------|---------------|
| PFVs Existentes | 61,91% | 38,09% |
| FV El Portillejo 1 | 74,39% | 25,61% |
| FV El Portillejo 2 | 76,35% | 23,65% |
| FV El Portillejo 3 | 69,04% | 30,96% |
| FV El Portillejo 4 | 60,76% | 39,24% |
| FV El Portillejo 5 | 74,80% | 25,20% |
| FV El Portillejo 6 | 95,08% | 4,92% |
| FV Caimán | 78,86% | 21,14% |
| PFVs "FV Rioja" | 72,99% | 27,01% |
| Visibilidad Futura | 44,98% | 55,02% |

En las siguientes imágenes se puede ver la visibilidad de todos los escenarios planteados.

Figura 38. Análisis de visibilidad de los parques fotovoltaicos existentes.

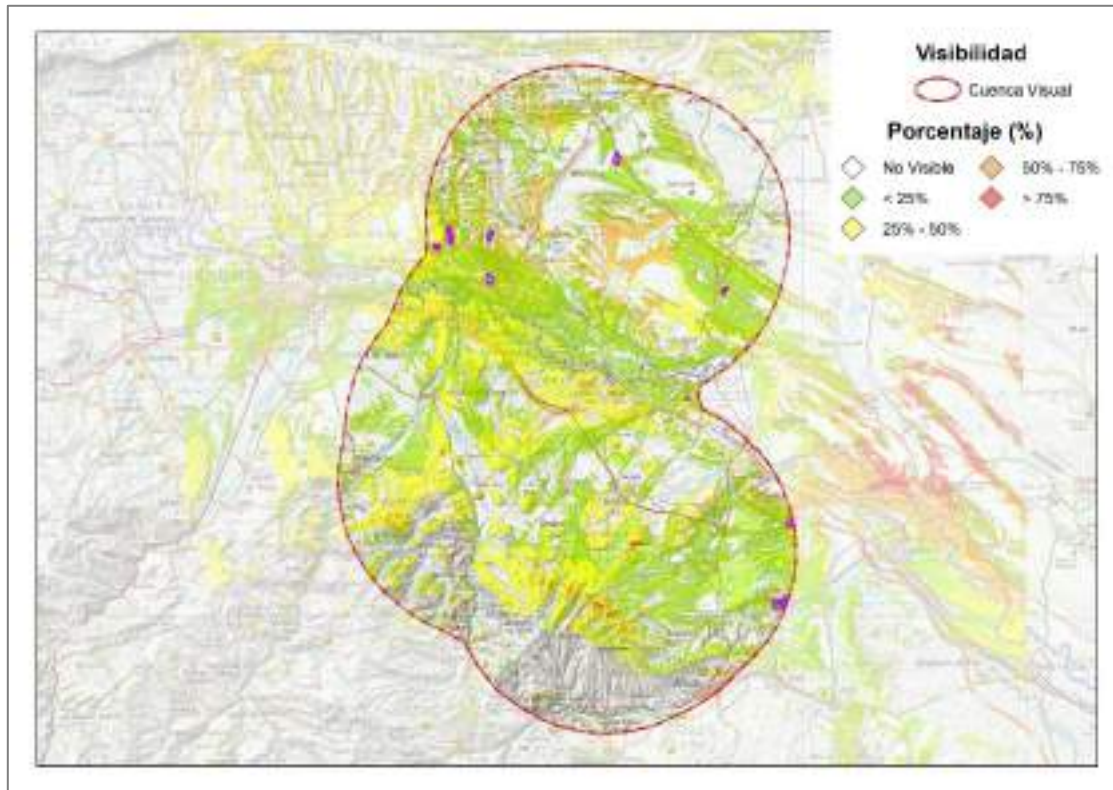


Figura 39. Análisis de visibilidad del PFV "FV El Portillejo 5" objeto de estudio.

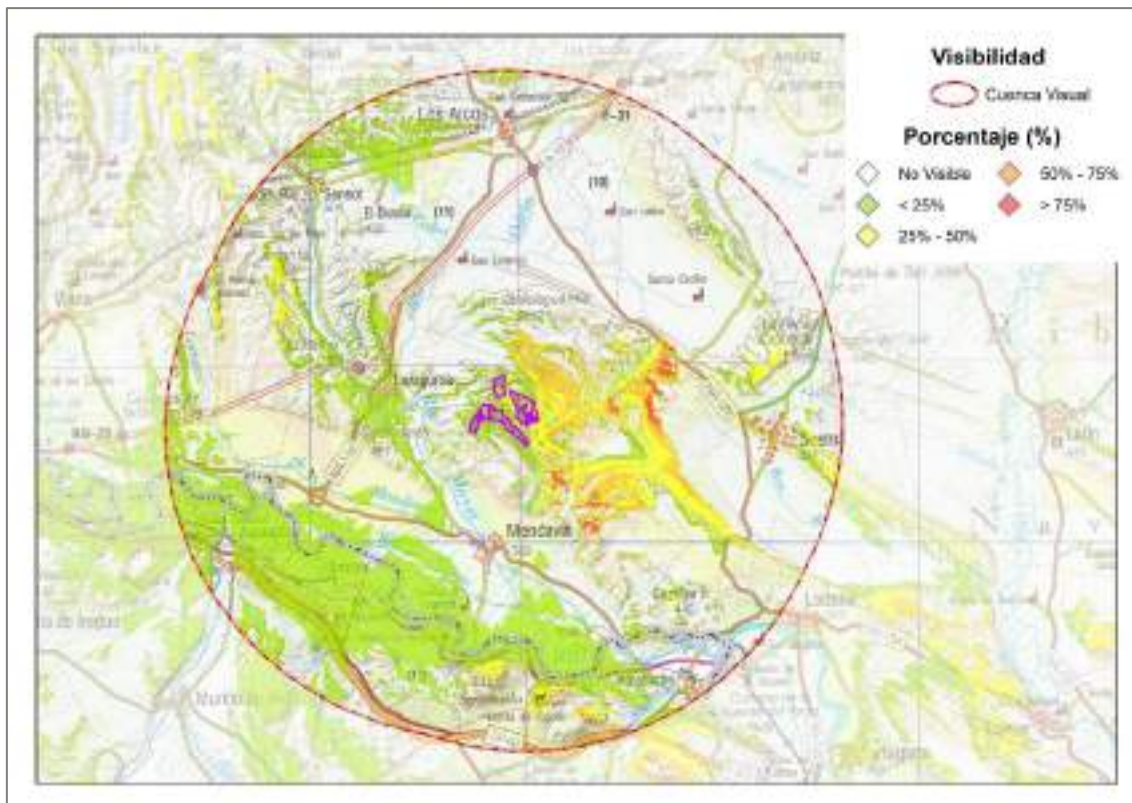
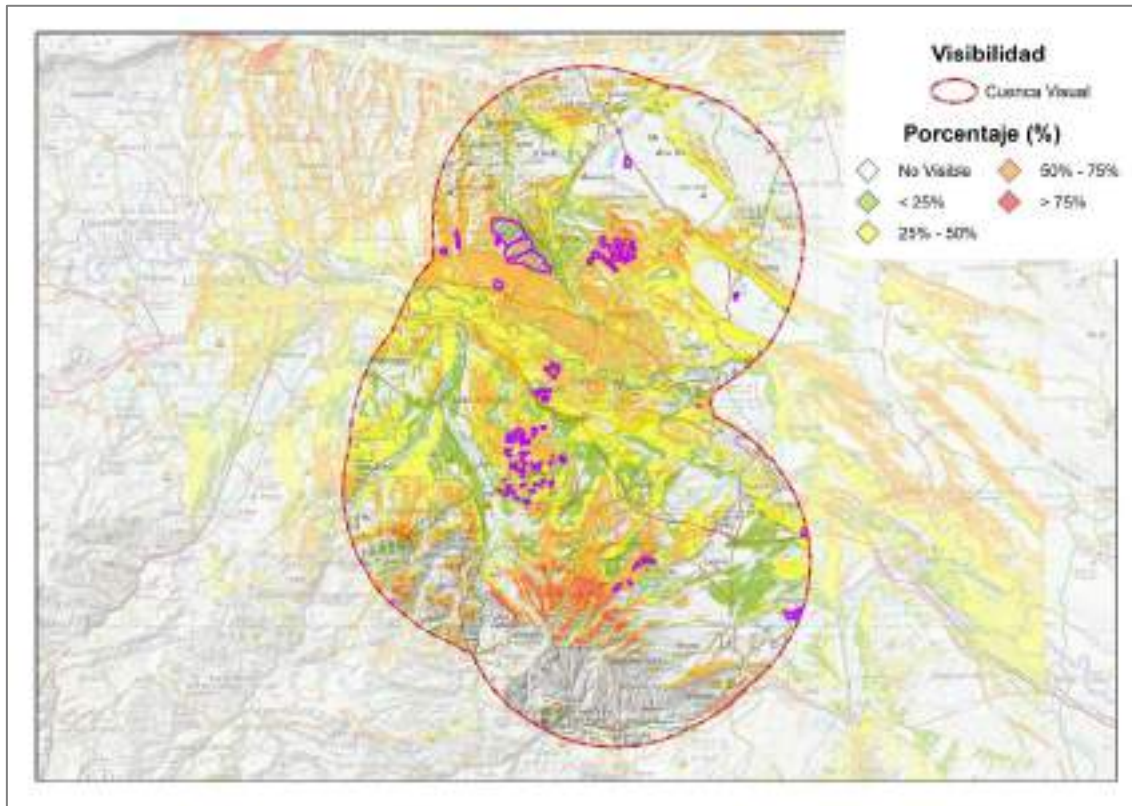


Figura 40. Análisis de visibilidad del escenario futuro.



Hay que indicar que actualmente ya existe una visibilidad media de algún tipo de planta fotovoltaica dentro del ámbito de estudio, concretamente desde el 38,09% del área estudiado. Atendiendo a la visibilidad del PFV en estudio, se comprueba que su visibilidad es menor, también hay que entender que la cuenca es inferior para este caso que para el conjunto.

Por último, en la situación futura planteada, la visibilidad asciende hasta el 44,98%, lo que implica únicamente un aumento del 6,89% de la superficie desde la que alguna infraestructura fotovoltaica es visible, lo que implica que apenas se aumentará el impacto visual existente.

CONCLUSIÓN

Como se puede ver en las tablas, el porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de una sola planta.

Por otra parte, si atendemos al nivel de visibilidad de las plantas (ver imágenes), podemos comprobar además de que el conjunto de ellas sea más visible, la concentración de la visibilidad del conjunto de parques fotovoltaicos estudiados no se

concentra en las mismas zonas para los escenarios estudiados, si no que se aumenta el nivel de visibilidad en las zonas donde actualmente ya existe dicho impacto, dándose así un impacto acumulativo.

Como anotación a los resultados, hay que tener en cuenta dos factores, por una parte, la herramienta SIG utilizada no contempla los solapes posibles con las infraestructuras; y, por otra parte, hay que tener en cuenta la disminución de la visibilidad de los seguidores y vallado según aumenta la distancia a la que se encuentra el observador de los mismos.

10.3.5. ANÁLISIS DEL TERRENO: OCUPACIÓN Y DETERIORO

METODOLOGÍA

Otro factor a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada, para poder analizar si existe una restricción del uso de la misma y si va no va a poder ser utilizada una vez acabada la vida útil de los proyectos.

La metodología seguida para este análisis se apoya directamente en la vegetación y los usos del suelo que han sido analizados anteriormente y que se encuentran detallados en el apartado 8.3.1. *Flora* del Estudio de impacto Ambiental. Es por esto por lo que para el presente caso se analiza la afección conjunta de todos los PFVs en conjunto identificados.

ANÁLISIS

OCUPACIÓN

Como queda indicado en el subapartado 8.6.4. *Usos del Suelo* del Estudio de Impacto Ambiental, el uso del suelo en cuestión contempla un uso: agrícola. Utilizando un programa SIG, se ha calculado la superficie ocupada por todos los proyectos, así como la longitud por la construcción de las líneas eléctricas de evacuación. En la siguiente tabla, se puede ver el resultado.

Tabla 38. Mediciones de ocupación de las infraestructuras de las infraestructuras proyectadas

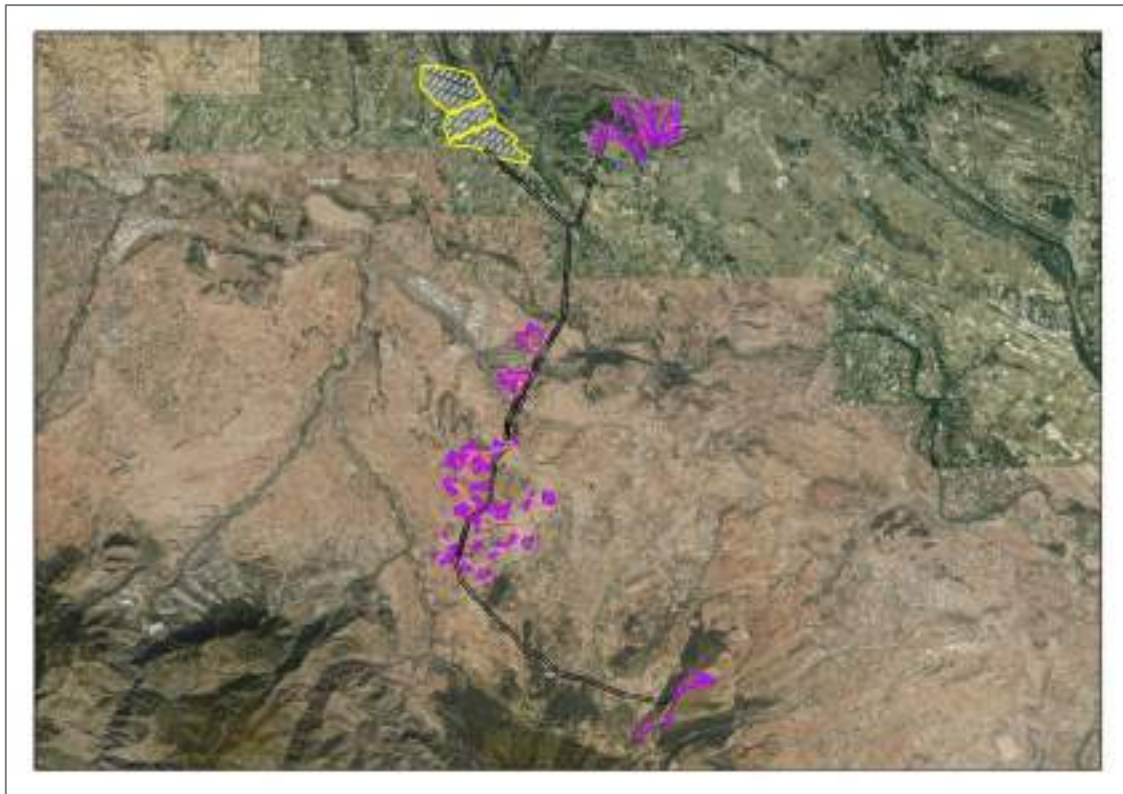
| Elemento | Área (ha) | Longitud (km) |
|-----------------------|-----------|---------------|
| Parques Fotovoltaicos | 1.158,14 | |
| Líneas Aéreas | | 33,61 |
| Líneas Soterradas | | 12,32 |

En las siguientes imágenes se puede observar el antes y el después del estado del terreno a ocupar por las infraestructuras proyectadas.

Figura 41. Análisis de la ocupación del terreno por las infraestructuras. Terreno sin ocupar.



Figura 42. Análisis de la ocupación del terreno por las infraestructuras. Terreno ocupado.



CONCLUSIÓN

Entendiendo que la naturaleza de uso de estos terrenos es agrícola o sin aprovechamiento siendo terreno de vegetación natural, hará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dicho terreno podrá volver a su uso primigenio.

Hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es rural, no hay perjuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural.

Con respecto al deterioro del terreno, concretamente las infraestructuras de transporte y red de caminos existentes, tal y como se ha descrito no se prevé afección sobre los mismos, dadas las características de estos, así como a las necesarias para su uso, que implicará una mejora en el estado de los caminos rurales que se van a utilizar, y que, en caso de generarse algún desperfecto o deterioro sobre estos, se arreglará para que no existan afecciones sobre dicha red.

10.3.6. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

En el siguiente apartado se analizan los impactos acumulativos que puedan generar las infraestructuras de las infraestructuras de evacuación, en combinación con el resto de los proyectos y/o actividades existentes en la zona de estudio. Para su caracterización y evaluación se ha tomado como base teórica, siempre que la información disponible lo ha permitido, las pautas indicadas en "Scottish Natural Heritage (2012) y Strickland et al. (2011)".

METODOLOGÍA

En términos generales, se distinguen 4 tipos de acciones o efectos que pueden provocar impactos acumulativos en función de sus características y escala de actuación:

- Acciones de intensidad baja pero que provocan impactos acumulativos (nibbling o picoteo), como por ejemplo la implantación apoyos y conductores asociados a una línea eléctrica.
- Acciones ejecutadas en intervalos temporales reducidos que imposibilitan la recuperación de los elementos afectados y provocan impactos acumulativos. Por ejemplo, la instalación de un número elevado de líneas en rutas de tránsito de aves que les impide adaptarse a los nuevos obstáculos.

- Acciones cercanas en el espacio que implica la superposición de los impactos, como por ejemplo la ocupación por acumulación de infraestructuras de los hábitats prioritarios para las especies.
- Acciones que provocan impactos indirectos sin un efecto inmediato, pero sí a medio y largo plazo sobre los elementos de interés, como por ejemplo los cambios en los usos del suelo y la calidad de los hábitats, o la influencia sobre la dinámica poblacional.

ÁREA DE ESTUDIO

Cómo área de estudio para evaluar los posibles impactos acumulativos se ha considerado la superficie definida por un buffer de 10 km con centroide en el proyecto. En ella se han incluido los aerogeneradores ya construidos y las líneas eléctricas disponibles.

ANÁLISIS

A continuación, se exponen los posibles impactos acumulativos asociados al proyecto y se analizan sus consecuencias cuando la información disponible lo permite.

1. Mortalidad por colisión y/o electrocución

Para definir el grado en que la mortalidad del proyecto va a suponer impactos acumulativos sobre las poblaciones de aves y murciélagos, es necesario de disponer de datos de mortalidad real de las instalaciones incluidas en el área de estudio, y/o de modelos de riesgo de colisión que aporten las tasas esperadas de mortalidad anual de parques eólicos y líneas eléctricas para poder realizar estimaciones comparativas (ver Madsen & Cook 2016).

No obstante, a fecha de este apartado, la administración competente no ha suministrado los datos de mortalidad de la zona de estudio, y tampoco se dispone de modelos de riesgo de colisión válidos, por lo que no es posible definir el grado de sinergia que supondrá la mortalidad del proyecto sobre las poblaciones de vertebrados voladores de la zona.

2. Pérdida y fragmentación del hábitat

La implantación de apoyos eléctricos e infraestructuras y actividad asociada implica el deterioro y fragmentación de los hábitats donde se ubican. En términos generales los cambios en la configuración y calidad del paisaje pueden suponer:

- Pérdida en la cantidad de hábitat local y la reducción del tamaño de las poblaciones asociadas.
- Disminución en la densidad de especies por unidad de superficie.
- Disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y un incremento del número de fragmentos de hábitat, con poblaciones cada vez más pequeñas en cada fragmento.
- Aumento de la distancia entre fragmentos, favoreciendo el aislamiento de las poblaciones.
- Aumento de la relación perímetro/superficie en los parches de hábitat, exponiendo a los fragmentos a las interferencias externas e incrementando el efecto borde.

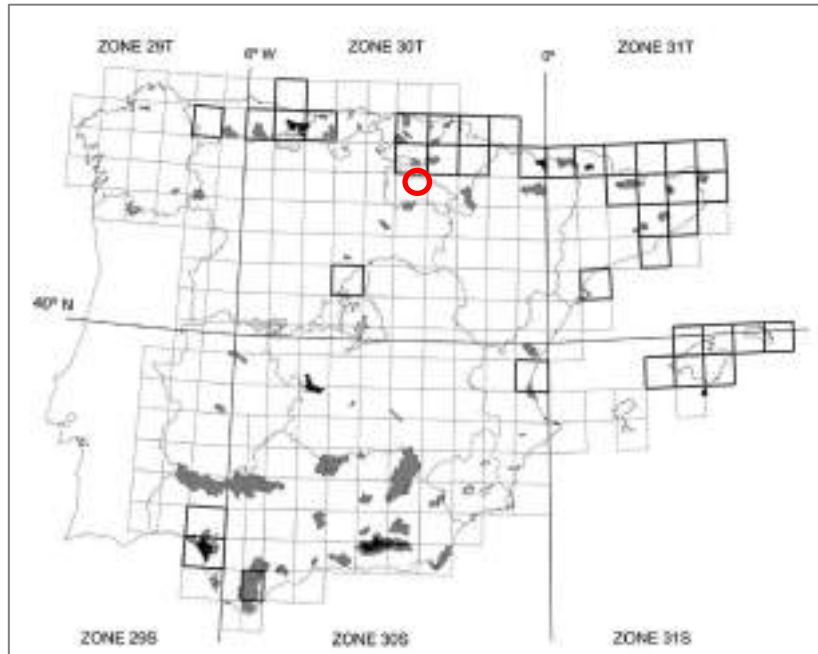
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves y murciélagos), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS VERTEBRADOS

Son las zonas/hábitats con las comunidades de fauna vertebrada (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de mayor importancia conservacionista de la Península Ibérica en función de su riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN (ver Benayas & De la Montaña 2003).

En el caso concreto del proyecto, no se ocupa ninguna de las cuadrículas definidas por su importancia para la conservación de los vertebrados en su conjunto (Figura 14), indicar que esta queda justo al Norte de la ubicación de los proyectos.

Figura 43. Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad.



El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS

Identifica las áreas/hábitats de mayor importancia para la comunidad de aves esteparias en cuadrículas 10x10 km mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, y su categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global (ver Traba et al. 2007).

En el presente caso, las infraestructuras fotovoltaicas y eléctricas se instalarán en la mitad sur de una de las cuadrículas de importancia alta para las aves esteparias, lo que sumado a la existencia de abundantes líneas eléctricas al norte pondría implicar un impacto acumulativo sobre los agroecosistemas y sus especies asociadas.

ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL

Define las áreas agrarias, forestales y agroforestales de alto valor natural en España, identificando los elementos relevantes de las explotaciones y del territorio que discriminan el valor natural atendiendo a peculiaridades territoriales como la diversidad taxonómica, la calidad y composición del paisaje o la climatología y topografía (ver Olivero et al 2011).

Las infraestructuras analizadas ocuparían algunas de las cuadrículas agrícolas de alto valor natural, si bien no se considera que el impacto acumulativo sea elevado ya que las superficies afectadas son reducidas en el contexto de la zona de estudio. No obstante, se recomienda aprovechar siempre que sea posible las zonas más degradadas, y restaurar aquellas que pudieran verse afectadas por las instalaciones debido a la importancia de los agroecosistemas del entorno

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS ENDEMISMOS

Son aquellas zonas/hábitats de la península ibérica que presentan importancia conservacionista por el número de endemismos (hotspot) que albergan de mamíferos, anfibios, reptiles, escarabajos, peces continentales, neurópteros y lepidópteros, y que se han definido en función de criterios de riqueza, rareza de especies, inclusión en áreas protegidas, etc. (ver Rosso et al. 2017). En el contexto de este proyecto, la zona de estudio no incluye ninguna de las cuadrículas consideradas "hotspot" por la presencia de endemismos ibéricos.

3. Efecto barrera

Se evalúa el grado de impacto sobre los movimientos habituales de las aves (rutas migratorias, de desplazamiento local, alimentación, etc.) de las infraestructuras del proyecto considerando los efectos acumulativos que pudieran generarse con el resto de las infraestructuras del área de estudio, especialmente aerogeneradores y líneas eléctricas. Así, se ha considerado la existencia de dos tipos de patrones de vuelo para las aves: 1) corredores migratorios de importancia a gran escala, y 2) movimientos locales repetidos en el tiempo y el espacio.

Corredores migratorios

La definición de las grandes rutas migratorias se ha basado en la información contenida en EuroBirdPortal (<http://eurobirdportal.org>), que permite identificar las áreas de concentración de observaciones y dibujar las posibles trayectorias. Para ello se ha tomado como referencia a dos especies migradoras potencialmente afectadas por los desarrollos eólicos y descritas en la zona de estudio de forma habitual: cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y milano negro (*Milvus migrans*).

Figura 44. Corredores migratorios del milano negro.



Milano negro: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/MILMIG/r2000>

Figura 45. Corredores migratorios de la cigüeña blanca.



Cigüeña blanca: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/CICCCIC/r2000>

En la zona de estudio no se han detectado corredores migratorios de importancia a gran escala que pudieran verse afectados por una acumulación de infraestructuras como las descritas en el proyecto.

Movimientos locales:

Para la determinación del impacto acumulado sobre los movimientos locales más habituales y recurrentes se ha tomado como base la información recogida en el análisis de vuelos (ver "Estudio de Fauna de la línea").

CONCLUSIONES

La falta de modelos de riesgo de colisión y de datos sobre mortalidad real para los parques eólicos implantados y líneas eléctricas de la zona de estudio, impide estimar la magnitud del impacto acumulativo de la mortalidad sobre aves. Adicionalmente, el uso de dispositivos como los salvapájaros dispuestos en el cable de guarda, hace que estas sean más visibles ante la avifauna, reduciendo la probabilidad de colisión con los tendidos.

11. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.1. DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Impacto medioambiental: Es cualquier cambio en el medioambiente, sea **beneficioso o adverso**, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental **desde una triple visión:** por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos **derivados de la utilización de recursos ambientales** adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la **ocupación o transformación de un espacio** serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de **emisión** se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la **capacidad de asimilación** por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la **corrección**, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

11.2. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de construcción de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" y su línea de evacuación.

11.2.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997).

Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- La incidencia: que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- La magnitud: que representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

11.2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una

destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

11.2.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

11.2.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 39. Valoración de impactos.

| Naturaleza | | Intensidad (I) | |
|---|------|--|-------|
| Impacto beneficioso | + | Baja | 1 |
| Impacto perjudicial | - | Media | 2 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| Extensión (EX) (Área de influencia) | | Momento (MO) (Plazo de manifestación) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | (+4) |
| Crítica | (+4) | | |
| Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) | | Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación) | | Acumulación (AC) (Incremento progresivo) | |
| Simple | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| Efecto (EF) (Relación causa-efecto) | | Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación) | |
| Indirecto (secundario) | 1 | Irregular y discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos) | | Magnitud (M) (Calidad del medio afectado) | |
| Recuper. de manera inmediata | 1 | Muy baja | 0-24 |
| Recuper. a medio plazo | 2 | Baja | 25-49 |
| Mitigable | 4 | Normal | 50-74 |
| Irrecuperable | 8 | Alta | 75-99 |
| | | Muy alta | 100 |

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible:** Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

11.2.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 40. Ejemplo valoración de un impacto.

| | | | |
|------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|
| Naturaleza: | Negativo | Sinergia: | Sinérgico (2) |
| Intensidad: | Alta (4) | Acumulación: | Simple (1) |
| Extensión: | Parcial (2) | Efecto: | Directo (4) |
| Momento: | Medio Plazo (2) | Periodicidad: | Periódico (2) |
| Persistencia: | Fugaz (1) | Recuperabilidad: | Inmediata (1) |
| Reversibilidad: | Corto plazo (1) | Magnitud: | Baja (25) |

$$\text{Índice de incidencia} = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) / 100 = 0.30$$

$$\text{Índice de magnitud} = (M/100) = 0.25$$

$$\text{Valor del impacto} = (0.30 + 0,25) / 2 = 0,275 \text{ (Moderado)}$$

11.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tal y como se indicó anteriormente, se identifican todos los factores medioambientales afectados por la construcción de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5", determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones del proyecto.

11.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

En base a las acciones asociadas a la construcción de la Planta solar fotovoltaica y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

Tabla 41. Listado de impactos ambientales sobre el medio

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO | ACCIONES DEL PROYECTO | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| | | CONSTRUCCIÓN | EXPLOTACIÓN | DESMANTELAMIENTO |
| MEDIO FÍSICO | | | | |
| Atmósfera | Cambios en la calidad del aire (sólidos en suspensión) | Movimiento de tierras | Operaciones de mantenimiento | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| | | Tránsito de maquinaria y vehículos | | |
| | Aumento de los niveles sonoros | Uso de maquinaria pesada | | |
| Edafología | Potenciación de los riesgos erosivos | Movimiento de tierras | - | - |
| | Compactación de suelos | Uso de maquinaria pesada | - | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| | Alteración de la calidad del suelo | Generación de materiales y residuos | | - |
| Obra civil | | | | |
| Hidrología | Alteración calidad del agua (sólidos en suspensión) | Movimiento de tierras | - | Movimiento de tierras |
| | Alteración en la escorrentía superficial | Movimiento de tierras | | - |
| MEDIO BIÓTICO | | | | |
| Vegetación | Eliminación de la cobertura vegetal | Movimiento de tierras | - | - |
| | Degradación de la vegetación | Movimientos de tierras | Operaciones de mantenimiento | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | Tránsito de maquinaria y vehículos | | |
| Fauna | Afección o pérdida de hábitat | Movimiento de tierras | - | - |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO | ACCIONES DEL PROYECTO | | |
|-----------------------------|--|---|--|---|
| | | CONSTRUCCIÓN | EXPLOTACIÓN | DESMANTELAMIENTO |
| | Molestias a la fauna | ¹ Construcción de la Planta solar fotovoltaica | Operaciones de mantenimiento | Tránsito de maquinaria y vehículos Desmontaje de seguidores, centros de transformación y elementos auxiliares. |
| | Mortalidad por atropello | Tránsito de maquinaria y vehículos | Operaciones de mantenimiento | - |
| | Generación de efecto barrera | - | Presencia de la Planta solar fotovoltaica | - |
| MEDIO PERCEPTUAL | | | | |
| Paisaje | Intrusión | ¹ Construcción de la Planta solar fotovoltaica | Presencia de la Planta solar fotovoltaica | - |
| | Alteraciones en el paisaje | | - | Desmontaje de seguidores, centros de transformación y elementos auxiliares |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | |
| Infraestructuras | Afección a las infraestructuras existentes | Tránsito de maquinaria y vehículos | Operaciones de mantenimiento | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| Población | Afección a la población | ¹ Construcción de la Planta solar | ² Explotación de la Planta solar fotovoltaica | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| | | | | Desmontaje de seguidores y elementos auxiliares |
| Economía | Dinamización económica | ¹ Construcción de la Planta solar fotovoltaica | ² Explotación de la Planta solar fotovoltaica | Tránsito de maquinaria y vehículos |
| | | | | Desmontaje de seguidores, y elementos auxiliares |
| Usos del suelo | Productivos | Movimiento de tierras | Presencia de la Planta solar fotovoltaica | Desmontaje de seguidores, y elementos auxiliares |
| | Recreativos | | | |
| Patrimonio cultural | Afección al patrimonio cultural | Movimiento de tierras | - | - |

¹La construcción de la Planta solar fotovoltaica engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, obra civil y montaje de seguidores.

²La explotación de la Planta solar fotovoltaica conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento de la Planta solar fotovoltaica.

11.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En general, los impactos asociados a las construcciones de centrales solares fotovoltaicas están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican.

A continuación, se hace una relación de los impactos ambientales asociados a este tipo de infraestructuras, pero, antes, se destacará que dichos impactos ambientales son aquellos que se pueden llegar a producir, ya sea a consecuencia de la construcción, explotación o desmantelamiento de las mismas y sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

11.4.1. MEDIO FÍSICO

ATMÓSFERA

Los impactos ambientales sobre la atmósfera son:

- Cambios en la calidad del aire.
- Aumento de niveles sonoros (ruidos).

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.
- o **Impacto:** Alteración de la calidad del aire por partículas en suspensión.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Alta | 4 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Extenso | 4 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Normal | 40 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0.37**

Impacto Moderado

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción de la Planta solar fotovoltaica y de su línea de evacuación llevan asociados considerables movimientos de tierras dentro de los cuales destacan los asociados a la generación de viales internos y apertura de zanjas.

Las actividades de excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, podría provocar un importante aumento de la presencia de partículas sólidas en suspensión en el aire. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante. Teniendo en cuenta la climatología y las características del suelo, esta cantidad puede ser alta, provocando unas condiciones de trabajo poco favorables. Por otra parte, generalmente las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada son de escasa entidad, siempre que estas funcionen correctamente.

No obstante, se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. El impacto es **MODERADO**.

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.
- **Impacto:** Alteración de la calidad del aire por ruido.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 24 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0.225**

Impacto Compatible

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción de la Planta solar fotovoltaica y de su línea de evacuación provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción de la Planta solar fotovoltaica y los núcleos de población más próximos.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A).

Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB (A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Figura 46. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS

| | | |
|-----------|--------|-----------------------|
| Muy Bajo | 10 dB | Pisada |
| | 20 dB | Viento en Árboles |
| | 30 dB | Conversación voz baja |
| Tolerable | 40 dB | Biblioteca |
| | 50 dB | Aerogenerador |
| | 60 dB | Conversación |
| | 70 dB | Oficina |
| Molesto | 80 dB | Tráfico en Ciudad |
| | 90 dB | Aspiradora |
| Dañino | 100 dB | Motocicleta Ruidosa |
| | 110 dB | Fábrica - Industria |
| Doloroso | 120 dB | Concierto de Música |
| | 130 dB | Martillo Neumático |
| | 140 dB | Despegue de Avión |
| | 150 dB | Disparo de Escopeta |

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas.

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción del proyecto se considera de baja magnitud, dándose un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.
- **Impacto:** Alteración de la calidad del aire por partículas en suspensión.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 20 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Durante la explotación de la Planta solar fotovoltaica en proyecto se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento de forma esporádica e intermitente en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se ha considerado baja y el efecto ira directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos y a las condiciones de humedad del terreno y del ambiente. El impacto, una vez valorado es **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Alteración de la calidad del aire por partículas en suspensión.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 23 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Al finalizar la vida útil de la Planta solar fotovoltaica se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos

movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno.

Nuevamente el principal foco de emisión estará concentrado en las actividades de excavación y en el transporte de material y el grado de emisión estará fuertemente condicionado a la meteorología presente y a la humedad que posea el terreno que acoge el proyecto.

Se trata de un impacto de baja magnitud, de mayor relevancia que el esperado para la fase de explotación, pero inferior al que se estima que se dé lugar durante la fase de construcción de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" y de su línea de evacuación. El impacto resulta **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Alteración de la calidad del aire por aumento de niveles sonoros.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 21 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población.

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, dando como resultado un impacto **COMPATIBLE**.

EDAFOLOGÍA

Los principales impactos ambientales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos interiores.
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos. La contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción, las cuáles se enumerarán más adelante.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Movimientos de tierras.
- o **Impacto:** Potenciación de los riesgos erosivos.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 26 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos para el tránsito en el interior de la Planta solar fotovoltaica y a la adecuación de la parcela para la instalación de los seguidores y resto de infraestructuras, así como a la apertura de las zanjas necesarias para la interconexión eléctrica necesaria. La desaparición de

la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos.

Un factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene. En este sentido, la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" se proyecta sobre una zona llana ubicada en un ámbito de acumulación de materiales, lo que disminuirá de forma importante el riesgo de erosión.

Teniendo en cuenta las características del medio y el volumen de los movimientos de tierra a realizar, se considera que existe un impacto ambiental **COMPATIBLE** de generar procesos erosivos.

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.
- **Impacto:** Compactación de suelos.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 25 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Por otro lado, las características arenosas del terreno y su baja productividad hacen que el nivel de compactación se prevea bajo por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja y el impacto es **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Generación de materiales y residuos.
- **Impacto:** Alteración en la calidad del suelo.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Alta | 4 | Acumulación | Acumulativo | 4 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Mitigable | 4 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 28 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,325**

Impacto Moderado

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo. Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Compactación de suelos.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 21 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.

Al igual que en la fase de construcción, este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines, que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto. Dado que el número de maquinaria y vehículos necesarios para llevar a cabo esta fase se estima que sea más reducido que en la fase de construcción, el impacto se valora también como inferior.

En esta fase, este impacto se considera **COMPATIBLE**.

HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la

conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la Planta solar fotovoltaica.
- **Impactos:** Alteración de la calidad del agua por sólidos en suspensión.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 2 | Acumulación | Acumulativo | 4 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Normal | 45 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,37**

Impacto Moderado

La reducida distancia con respecto a los cuerpos de agua próximos, implica que muchas de las actividades a realizar para la construcción de la planta solar fotovoltaica supongan un potencial riesgo de contaminación.

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de este impacto y la distancia existente entre las infraestructuras proyectadas y los recursos hídricos más próximos, este impacto se considera **MODERADO**, y se tomarán medidas preventivas para disminuir la probabilidad de este impacto ambiental.

- **Acción:** Movimientos de tierras.
- **Impactos:** Alteración de la escorrentía superficial.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Puntual | 1 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Normal | 28 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0.255**

Impacto Moderado

Los movimientos de tierra implícitos en la construcción de la planta solar fotovoltaica proyectada podrían alterar la escorrentía superficial existente. Habiendo evaluado la envergadura de las obras y la naturaleza del impacto, éste se considera **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores - Tránsito de vehículos y maquinaria.
- **Impactos:** Alteración de la calidad del agua por sólidos en suspensión.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 2 | Acumulación | Acumulativo | 4 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Normal | 22 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

El mismo impacto descrito para la fase de construcción se producirá, previsiblemente en menor medida, en la fase de desmantelamiento. En este caso el impacto se considera **MODERADO**.

11.4.2. MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN

Los principales impactos ambientales sobre la vegetación derivados de la construcción de la Planta solar fotovoltaica son:

- **Alteración de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- La posible **afección a HIC**, debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.
- **Impacto:** Alteración de la cobertura vegetal.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Extenso | 3 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Continuo | 4 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 40 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,365**

Impacto Moderado

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación de los diferentes elementos constructivos. Hay que indicar que, en el caso de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" y su línea de evacuación en proyecto, la mayor parte de los elementos serán instalados sobre tierra de labor, seguidas de terreno de bosque y de humedales y zonas pantanosas. En la siguiente tabla se muestra la afección a las distintas unidades de vegetación:

Tabla 42. Afección a la vegetación de la PSF "FV El Portillejo 5"

| Elemento | Unidad (ha) | | |
|---------------------------|------------------|--------------|------------------------------|
| | Tierras de labor | Bosque | Humedales y zonas pantanosas |
| Centros de Transformación | 0,09 | | |
| Seguidores Fotovoltaicos | 26,02 | 0,30 | 0,08 |
| Vallado Perimetral | 130,94 | 2,43 | 0,65 |
| Viales Externos | 0,89 | 0,02 | |
| Viales Internos | 0,90 | | |
| Zanjas | 0,40 | 0,02 | |
| Zona de Acopios | 0,25 | | |
| TOTAL | 156,00 | 2,76 | 0,72 |
| Porcentaje | 0,18% | 0,01% | 0,02% |

En la fila de Porcentaje de la tabla anterior, se muestra el porcentaje de superficie afectado con respecto a la vegetación existente en 1 km en torno a las infraestructuras mostrado en el apartado 8.3.1.

Como puede observarse, la mayor parte de las estructuras se asientan sobre zonas agrícolas de tierras de labor Esta unidad es la mejor representada en el ámbito de

estudio, por lo que la afección apenas supondrá la eliminación de un 0,18% de la superficie existente. La afección a vegetación natural es mínima, afectando 2,76 hectáreas de bosque y 0,72 hectáreas de humedales y zonas pantanosas.

Teniendo en cuenta la superficie de vegetación natural afectada es muy reducida y que potencialmente no se afectará a especies de flora de interés, el impacto se considera **MODERADO**.

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 25 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación presente en los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en el número de partículas que se depositan sobre ella, cubriéndola y dando lugar a una serie de daños indirectos.

Este efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras.

Se trata de un impacto localizado tanto en el tiempo como en la superficie afectada, y reversible, más aún cuando se finalicen las obras. Por todo ello, el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

o **Impacto:** Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 30 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,275**Impacto Moderado**

El principal impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario que podría producirse es la alteración de los mismos por instalación de infraestructuras.

Las infraestructuras proyectadas se asientan próximas a cuatro Hábitats de Interés Comunitario distintos, afectándoles de forma tanto directa como indirecta (en el entorno de 1 km alrededor de las infraestructuras). En cuanto a la afección directa, 0,01 hectáreas de las infraestructuras proyectadas de la planta fotovoltaica se asientan sobre el HIC **1420**, 0,08 hectáreas se asientan sobre el HIC **4090**, y 0,01 hectáreas se encuentran en el HIC **6220**.

Además de la afección directa, puede producirse una degradación de la vegetación que se localiza en las proximidades por la emisión de polvo que se genera debido a los movimientos de tierra y vehículos durante las obras.

Teniendo en cuenta la superficie de HICs afectada, tanto directa como indirectamente, se concluye un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 14 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,175**

Impacto Compatible

Al igual que en el impacto anterior, las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario y su

vegetación. Las intervenciones necesarias durante esta fase son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación, debido a la acumulación de polvo. Por ello, se considera que este impacto es **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 20 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

FAUNA

En general, los efectos asociados a estas infraestructuras están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el medio donde se proyectan las mismas. A continuación, se hace una relación de los impactos ambientales asociados a este tipo de infraestructuras en el medio.

Es importante resaltar que la valoración que se va a llevar a continuación es la de los impactos ambientales, que son todos aquellos impactos que puede llegar a generar la construcción y explotación de un nuevo proyecto sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

La energía solar fotovoltaica se considera una de las energías renovables de menor impacto sobre la fauna. No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y la necesidad de evacuación de la energía producida. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat.** La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida de la parcela destinada a instalación de paneles fotovoltaicos y la transformación de hábitat en su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, cambios en rutas migratorias, etc.).
- **Molestias y desplazamientos, debidos a la presencia de la Planta solar fotovoltaica y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas.** Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación de la Planta solar fotovoltaica. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.
- **Mortalidad por atropello.** La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.
- **Impacto:** Afección o pérdida de hábitat.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Acumulativo | 4 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | Mitigable | 4 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Normal | 45 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,385

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a la eliminación de la cobertura vegetal necesaria para la adecuación de caminos y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. Además, la presencia de la Planta solar fotovoltaica y la línea de evacuación provoca cambios en el comportamiento de las especies. Al introducirse elementos nuevos en el territorio, aparecen discontinuidades en el medio, provocando fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Igualmente, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especialmente por la presencia de otras infraestructuras similares proyectadas en sus alrededores.

Entre las especies de interés, podrían verse especialmente afectadas *las aves esteparias como Circus pygargus, Pterocles orientali y Tetrax tetrax*, especies de hábitats similares a los presentes en el ámbito de estudio y que aparecen inventariada en la bibliografía consultada.

Por todo ello, teniendo en cuenta, por un lado, la presencia de especies restringidas al bioma, algunas de ellas, amenazadas y por otro, que la vegetación afectada por la construcción del proyecto y por consiguiente los hábitats, están bien representados en toda la zona (lo que posibilita que las especies potencialmente afectadas tengan hábitat alternativo de subsistencia), se considera que este impacto es **MODERADO**.

- **Acción:** Construcción de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.
- **Impacto:** Molestias a la fauna.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Normal | 50 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,355**

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona de montaje, de los viales de acceso y de las zanjas eléctricas, con los desbroces, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares.

Comentar que este impacto puede ser especialmente relevante durante la época de reproducción, sobre todo para especies asociadas a este tipo de hábitats como el aguilucho cenizo o la ganga ortega.

No obstante, la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona, minimizan el impacto, con lo que se ha considerado una magnitud del impacto normal, resultando un impacto global para estas acciones de, **MODERADO**.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Mortalidad de fauna terrestre por atropello.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación en proyecto, aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de la Planta solar fotovoltaica.
- **Impacto:** Generación de efecto barrera.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Medio plazo | 2 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Permanente | 4 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 25 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización. Este efecto barrera, puede provocar además el aislamiento de las poblaciones, lo que disminuiría el flujo génico y pondría en riesgo la permanencia de las

poblaciones afectadas. Debe considerarse que las infraestructuras en proyecto podrían llegar a limitar o impedir la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, limitando de esta manera su potencial. Dada la superficie de ocupación de las infraestructuras proyectadas, este impacto se considera **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.
- **Impacto:** Molestias a la fauna.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Puntual | 1 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,175

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo y/o alimentación. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Mortalidad de fauna terrestre por atropello.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Medio plazo | 2 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

Durante la fase de explotación de las infraestructuras en proyecto se darán desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies vulnerables a este impacto.

El impacto en esta fase se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de infraestructuras.
- **Impacto:** Molestias a la fauna.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 27 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

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 etapa de construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se han establecido las diferentes infraestructuras, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento de la Planta solar

fotovoltaica 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**.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Mortalidad de fauna terrestre por atropello.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Medio plazo | 2 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento de las infraestructuras en proyecto se darán desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto. Este impacto se considera **COMPATIBLE**.

11.4.3. RED NATURAL

La construcción del Parque Fotovoltaico en proyecto podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto ambiental que podría producirse es la afección directa por **alteración y/o afección de la red natural**. Este hecho podría provocar un efecto sobre las especies presentes, de manera directa sobre la flora, y de manera indirecta sobre la fauna. A continuación, se realizará una valoración del alcance de este impacto: natural

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y tránsito de vehículos.
- **Impacto:** Afección y/o alteración de la red natural

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Puntual | 1 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 27 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Durante la fase de construcción de las infraestructuras proyectadas, no se realizarán acciones que impliquen una afección directa a la red natural cercana. Sin embargo, debido a que los espacios Red Natura 2000 "Yesos de la Ribera Estellesa" y "Sotos y Riberas del Ebro", se encuentran en el radio de 10km torno a las infraestructuras del proyecto, sí se prevé un impacto indirecto sobre estas áreas.

Este impacto puede afectar a la vegetación por la alteración del medio debido a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra. Estas actuaciones producen la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo; así como un efecto en la fauna debido a las molestias causadas durante las obras en esta fase y la alteración del hábitat por el efecto indirecto que se provoca por la degradación en la vegetación. Así mismo, esta acción lleva asociada la alteración del hábitat existente en el entorno del proyecto, afectando a posibles zonas de alimentación de aquellas especies de la Red Natura 2000 con amplias áreas de campeo, como es el caso del Milano real, Águila real, Águila perdicera o Buitre Leonado.

Teniendo en cuenta la distancia existente entre las infraestructuras proyectadas y la red natura y, por tanto, la posible afección indirecta, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del parque fotovoltaico.
- **Impacto:** Afección y/o alteración de la red natural

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Puntual | 1 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 27 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Las infraestructuras proyectadas no se asientan sobre ningún espacio de la red natural. Sin embargo, existen zonas de protección en las cercanías donde habitan especies de interés o catalogadas. Algunas de estas especies realizan vuelos diarios de varios kilómetros, pudiendo llegar a utilizar la zona de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" como área de alimentación o campeo, por lo que es previsible que las especies presentes en los espacios naturales cercanos, también se trasladen a la zona de estudio. Podría producirse una interacción entre estas especies y el proyecto, debido a las molestias ocasionadas por las operaciones de mantenimiento, así como el propio efecto barrera. Teniendo en cuenta la distancia de las infraestructuras proyectadas a estos espacios, así como la presencia de especies de interés, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras y tránsito de vehículos.
- **Impacto:** Afección y/o alteración de la red natural

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Puntual | 1 | Efecto | Indirecto | 1 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Medio plazo | 2 | Magnitud | Baja | 24 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no se realizarán acciones que impliquen una afección directa a la red natural cercana a las infraestructuras. Sin embargo, debido a su cercanía a las infraestructuras, sí se prevé un impacto indirecto sobre estas áreas.

Este impacto puede afectar a la vegetación por la alteración del medio debido a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo; así como un efecto en la fauna debido a las molestias causadas durante las obras en esta fase y la alteración del hábitat por el efecto indirecto que se provoca por la degradación en la vegetación.

Sin embargo, debido a que es un impacto muy puntual en el tiempo y a que se facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar las obras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

11.4.4. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una disminución de la calidad del paisaje, por la presencia de las infraestructuras que componen la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

A continuación, se valoran los impactos generados dicha central solar y su línea de evacuación sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la Planta solar fotovoltaica.

- **Impacto:** Alteraciones en el paisaje.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---------------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Medio plazo | 2 | Periodicidad | Periódico | 2 |
| Persistencia | Temporal | 2 | Recuperabilidad | A medio plazo | 2 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 22 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

La presencia de la maquinaria necesaria para la construcción de la Planta solar fotovoltaica, así como para la apertura de zanjas para circuitos, unido a la parcial aparición de los seguidores fotovoltaicos, implicará una intrusión en el paisaje al introducir elementos de forma continuada que no son integrantes del medio. Dada la naturaleza de las obras, y la presencia antrópica de la zona, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de la Planta solar fotovoltaica y la línea de evacuación.

- **Impacto:** Intrusión en el paisaje.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Alta | 4 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Extenso | 4 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Continuo | 4 |
| Persistencia | Permanente | 4 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Normal | 12 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje de calidad buena y con nivel de antropización, lo que hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura. Debe considerarse además el efecto sinérgico que ejerce el hecho de la existencia de otras plantas de igual naturaleza en las inmediaciones del proyecto que nos ocupa.

Todo esto hace que, una vez valorado el impacto, este tenga un resultado de **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores y elementos auxiliares.
- **Impacto:** Alteraciones en el paisaje.

| | | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Beneficioso + | Sinergia | Sinérgico | 2 |
| Intensidad | Alta 4 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Extenso 4 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato 4 | Periodicidad | Continuo | 4 |
| Persistencia | Permanente 4 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo 1 | Magnitud | Normal | 21 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,31**

Impacto Beneficioso

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se puede devolver el paisaje a su estado inicial, o prácticamente, una vez desmanteladas, ya que los seguidores son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto beneficioso en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original, por lo que el resultado es un impacto **BENEFICIOSO**.

11.4.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se considera que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Por otra parte, los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que, por su naturaleza, presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras

infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación de la Planta solar fotovoltaica y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada y las afecciones derivadas pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras solares, etc.).

Con respecto al patrimonio cultural, la principal acción que puede ocasionar alteraciones la encontramos en los movimientos de tierra.

INFRAESTRUCTURAS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Afección a las infraestructuras existentes.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media | 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Extenso | 4 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Continuo | 4 |
| Persistencia | Permanente | 4 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 15 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

El necesario desplazamiento de la maquinaria a utilizar y de los vehículos del personal que intervenga en las actividades de construcción del proyecto hasta el terreno seleccionado para su implantación, producirá un desgaste sobre las infraestructuras existentes a utilizar. El resultado de la valoración de dicho impacto es **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.
- **Impacto:** Afección a las infraestructuras existentes.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 10 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

Para la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias. Son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impacto que el ocasionado por el desplazamiento de estas personas con su vehículo hasta las instalaciones y dentro de ellas. Este impacto ambiental será de magnitud muy baja y por tanto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Afección a las infraestructuras existentes.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 12 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0.165**

Impacto Compatible

Al igual que en la fase de construcción, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los seguidores e infraestructuras auxiliares, producirá una afección sobre las infraestructuras existentes

utilizadas y sobre la población que las utiliza. Se considera que la afección es reducida y, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. De esta manera, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

POBLACIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.
- **Impacto:** Afección a la población.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 28 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Se producirá una molestia a la población presente en el entorno del proyecto por el incremento del tránsito rodado relacionado con la construcción. Se trata de un entorno poco poblado, alejado de grandes núcleos de población

El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, y la principal vía de acceso posee una limitación de velocidad reducida además de consistir en una larga recta, ausente de curvas, donde la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja.

También se podría afectar a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para las poblaciones presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos. Por todo ello, el impacto resultante es **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Explotación de la Planta solar fotovoltaica.

- **Impacto:** Afección a la población.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Baja | 22 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Impacto Compatible

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento de las infraestructuras proyectadas llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona.

No obstante, se trata de carreteras de poco o medio tránsito durante los días laborables, y el incremento del tráfico rodado será reducido, por lo que este impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de seguidores y elementos auxiliares

- **Impacto:** Afección a la población.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 25 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Las acciones de desmantelamiento generarán ciertas molestias a la población de la zona debido al aumento del tránsito de maquinaria y vehículos requeridos en dichos

procesos. La circulación por las vías de acceso a la zona en la que se llevará a cabo el desmantelamiento de la infraestructura no supondrá un incremento elevado en el riesgo para la circulación del resto de vehículos y personas; por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al proyecto se considera muy baja, resultando el impacto **COMPATIBLE**.

ECONOMÍA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.
- **Impacto:** Dinamización económica.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Beneficioso | + | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Alta | 44 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,325**

Impacto Beneficioso

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción de la Planta solar fotovoltaica y al aumento sobre la afluencia de gente potencialmente consumidora en los negocios locales.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Explotación de la Planta solar fotovoltaica.
- **Impacto:** Dinamización económica.

| | | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Beneficioso + | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Media 2 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato 4 | Periodicidad | Periódico | 2 |
| Persistencia | Temporal 2 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo 1 | Magnitud | Baja | 22 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Beneficioso

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación de la Planta solar fotovoltaica se producirá un incremento del número de personas presentes en la zona, relacionadas de alguna manera con la realización de las operaciones de mantenimiento. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo y a la dinamización de los negocios locales.

Esta dinamización económica positiva durante la fase de explotación también es debida al pago del canon por uso del suelo que redunda en el propio municipio. Por todo ello, el impacto será **BENEFICIOSO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de seguidores y elementos auxiliares.
- **Impacto:** Dinamización económica.

| | | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Beneficioso + | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo 1 | Magnitud | Normal | 38 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,295**

Impacto Beneficioso

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo y en la dinamización de la economía local.

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto.

USOS DE SUELO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Afección a los usos productivos y recreativos del suelo.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 24 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio de un uso agrícola, a uno industrial. Dicho cambio es debido a la instalación de los seguidores fotovoltaicos y elementos constructivos del Parque. Se trata de un impacto limitado a la zona de actuación del Parque y de ocupación de los apoyos. Se ha realizado un análisis de ocupación, dando como resultado lo que se indica a continuación. El impacto una vez valorado es **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de la Planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.
- **Impacto:** Afección a los usos productivos y recreativos del suelo.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Perjudicial | - | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 24 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0.225**

Impacto Compatible

Como se describió en la caracterización ambiental del entorno, los usos principales existentes en el ámbito de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" serían de tipo agrícola y ganadero. Con la construcción de la central solar, ambos usos podrán mantenerse en parte, por lo que el impacto resultante resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores y elementos auxiliares.
- **Impacto:** Afección a los usos productivos y recreativos del suelo.

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|----|
| Naturaleza | Beneficioso | + | Sinergia | Simple | 1 |
| Intensidad | Baja | 1 | Acumulación | Simple | 1 |
| Extensión | Parcial | 2 | Efecto | Directo | 4 |
| Momento | Inmediato | 4 | Periodicidad | Irregular | 1 |
| Persistencia | Fugaz | 1 | Recuperabilidad | Inmediata | 1 |
| Reversibilidad | Corto plazo | 1 | Magnitud | Muy baja | 20 |

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Beneficioso

Una vez concluida la vida útil del Parque, las labores de desmantelamiento y restauración devolverán al terreno su uso previo a la instalación de los seguidores y apoyos, produciendo así un impacto **BENEFICIOSO**, ya que el suelo recuperará su uso. Con la finalidad de evitar potenciales afecciones que pudieran afectar a la capacidad del suelo, se recomienda seguir las medidas prescritas para la gestión de residuos.

11.4.6. PATRIMONIO CULTURAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Afección al patrimonio cultural.

Se realizará una prospección arqueológica de la zona donde se proyecta la implantación del proyecto para determinar la existencia de yacimientos o evidencias arqueológicas en la zona y poder valorar los posibles impactos que la obra pueda tener en ellos.

11.5. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la siguiente tabla se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 43. Matriz de impactos ambientales

| ACCIONES - ACTUACIONES | FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-------|------------------|----------------|---------------|---------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|-----------|------------|------------------|-----------|----------------------|----------|----------|--------------------|-------------|-------------|----------|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | MEDIO BIÓTICO | | | | | | | MEDIO PERCEPTUAL | | MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | P. CULTURAL | | |
| | Atmósfera | | Edafología | | | Hidrología | | Vegetación | | Fauna | | | Paisaje | | Infra. | Poblac. | Econo. | Usos del suelo | | P. cultural | |
| | Calidad | Ruido | Riesgos erosivos | Compact. suelo | Calidad suelo | Calidad | Alteración escorrentía | Eliminación | Degradación | Afecc./pérd. hábitat | Molestias | Mortalidad | Efecto barrera | Intrusión | Calidad | Afección | Afección | Dinamiz. económica | Productivos | Recreativos | Afección |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | ● | | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | ● | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | ● | | | |
| USO DE MAQUINARIA PESADA | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL * | | | | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | ● | ● | | | |
| MONTAJE ** | | | | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | ● | ● | | | |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | ● | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | ● | ● | ● | | | | |
| FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | |
| PRESENCIA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | ● | ● | |
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | ● | ● | | ● | | ● | | ● | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | | | | |
| DESMONTAJE DE SEGUIDORES E INFRAESTRUTURAS DE EVACUACIÓN | | | | | | ● | | | | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | | |

* Obra civil (Adecuamientos y cerramientos)

** Montaje (Montaje de seguidores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

| Impactos positivos | | Impactos negativos | |
|--------------------|---|--------------------|---|
| Beneficioso | ● | Compatible | ● |
| Muy Beneficioso | ● | Moderado | ● |
| | | Severo | ● |
| | | Crítico | ● |

12. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación, se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la construcción de la Planta solar fotovoltaica "Caimán 1" y su línea de evacuación.

Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratas que forman parte de la ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas.

Se hace por ello necesaria una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento. A continuación, se exponen las medidas anteriormente citadas, catalogadas en función del elemento del medio físico al que van dirigidas:

12.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.1.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, que se habilitará a la zona de obras durante todo el proceso de ejecución de las mismas. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h, con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

12.1.2. AGUAS

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- No se ocupará ninguna zona de vegetación natural asociada a los encharcamientos y cauces.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- Como se comenta en el capítulo de vertidos, se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos. Se evitará la realización de cambios de aceite de la maquinaria y vehículos y si fueran indispensables, se establecerán áreas específicas acondicionadas con soleras estancas para evitar la contaminación del agua y del suelo.
- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.
- En el paso de todos los cursos de agua y vaguadas por los caminos y viales que puedan verse afectados, se deberán respetar sus capacidades hidráulicas y calidades hídricas.
- No se modificará ni afectará cursos de agua ni sus márgenes en las zonas de actuación.
- Se recomienda la construcción de un foso de recogida de aceite bajo los transformadores ubicados en las subestaciones transformadoras. Este foso será dimensionado para albergar la totalidad del aceite derramado en caso de accidente y deberá estar impermeabilizado.
- Se tomarán las oportunas medidas para evitar la afección a la hidrología procedente de la remoción de los materiales durante la fase de construcción y su posterior arrastre pluvial, pudiendo causar un incremento en el aporte de sólidos a los cauces.
- Se han de respetar las servidumbres de 5 m de anchura de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.

12.1.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Los paneles se instalarán, en la medida de lo posible, hincando las estructuras en el suelo. En los casos en los que sea necesario usar hormigón se hará de forma localizada en los puntos de anclaje de las estructuras al suelo.
- Si en alguna zona la pendiente del terreno requiriese realizar movimientos de tierras para reducirla, se retirará la tierra vegetal antes para extenderla al final, especialmente en los taludes. Se evitará realizar estos trabajos en periodos de lluvias para evitar el arrastre de sedimentos por escorrentía. Si fuera necesario se realizarán aportes de tierra vegetal extra en las áreas con peligro de erosión.
- Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la Planta solar fotovoltaica. El acopio se realizará en montículos no superiores a los 2 metros de altura para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.
- Para la apertura de caminos y zanjas, se intentará aprovechar, siempre que sea posible, la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes –todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de la Planta solar fotovoltaica.
- El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas habilitadas y señalizadas, alejadas de cauces.
- Los áridos y hormigones necesarios procederán de préstamos, canteras e instalaciones que cuenten con licencia para la actividad.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

12.1.4. VEGETACIÓN

- Se potenciará la revegetación natural en el interior, mediante aporte de la capa superficial guardada para tal efecto. Se pretende la recolonización de la zona por las plantas locales, mediante las semillas allí presentes. Si en el transcurso de los dos primeros años, fuera necesario, se realizarán siembras de apoyo.
- No se utilizarán herbicidas para controlar la vegetación natural. se hará preferiblemente por medios mecánicos diseñados para tal fin y mediante contratación de empresas del sector, pudiéndose plantear la presencia de ganado ovino.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- Previo al inicio de las obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda la disposición de un camión o tractor cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.

12.1.5. FAUNA

- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.

- Como medida preventiva que beneficia a la fauna, y siempre que sea posible de acuerdo al cronograma de ejecución y al tiempo de duración de las mismas, se intentará que las obras se realicen fuera del periodo reproductivo de las especies más sensibles, con especial atención a las aves esteparias. Cada especie esteparia presenta una fenología específica para su período reproductor, ocurriendo de manera general entre los meses de Marzo y Agosto y variando entre poblaciones y localizaciones. Será necesario que un técnico cualificado determine el periodo más sensible para las poblaciones existentes en el ámbito de estudio. Las acciones que pueden producir mayores impactos en la fauna presente son las que tienen lugar al inicio de la construcción (desbroces y movimientos de tierras).
- Las zanjas y vaciados de tierra por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.
- Si se detectara la presencia de alguna especie protegida o de interés en el área de trabajo se avisará al agente del Medio Natural de la zona o al técnico del Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas que darán las indicaciones oportunas.
- Se prestará atención a la mortalidad de fauna, especialmente de reptiles y anfibios, por atropello u otras actividades asociadas a la obra. Para ello se limitará la velocidad de circulación a 30 km/h en toda el área de implantación del proyecto, y se colocará cartelería de aviso de presencia de fauna en la calzada.
- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción del proyecto. Por tanto, se aprovechará la red de caminos existente y se reducirá al mínimo el desbroce vegetal.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- El cerramiento perimetral será de malla ganadera de 2 m de altura máxima con una cuadrícula a nivel del suelo de 15 por 30 cm mínimo. No estará anclado al

suelo en puntos diferentes a los postes y no tendrá ningún elemento cortante o punzante.

12.1.6. PAISAJE

- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Las zonas excavadas o removidas, caminos, zonas de acopio etc. serán restauradas al final de la construcción de la Planta solar fotovoltaica.
- Una vez acabada la obra de excavación, el terreno deberá tomar una fisiografía acorde con el terreno natural que le rodea.

12.1.7. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se prohibirá el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del proyecto. Para ello, se realizarán recogidas al final de cada turno de trabajo de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la planta solar sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a las instalaciones auxiliares de obra, y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Navarra. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.

- En el interior del recinto de la central solar se evitará la realización de acciones tales como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará la zona pavimentada creada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario 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. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la construcción, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, (sobre campo de cultivo), se colocarán baños químicos para el uso por parte de los trabajadores implicados. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor apropiado (posiblemente el mismo agente que ha habilitado el baño químico), al cual se le pedirán los albaranes de recogida y entrega de los residuos.
- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, incluido su plan de restauración, según la legislación vigente.

- Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.
- Para la limpieza de los restos de hormigón, bien de los ensayos de calidad, limpieza de las canaletas de las hormigoneras, etc., se realizarán catas sobre el terreno en los que se realizarán las limpiezas necesarias. Más tarde, una vez terminadas las labores de hormigonado, se procederá al relleno y tapado. Estas tareas se realizarán sobre terreno de cultivo, evitando la afección de zonas con cobertura vegetal natural.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

12.1.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Las operaciones de montaje se realizarán, en la medida de lo posible, por caminos y por campos de cultivo.

12.1.9. PATRIMONIO

- Durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. El control arqueológico será permanente y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas asociadas, destaconados, replantes, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas otras actuaciones que derivadas de la obra generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural.

12.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

12.2.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción

del proyecto y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

12.2.2. VEGETACIÓN

- Tras la realización de las obras se valorará la necesidad de la elaboración de un Plan de Restauración Ambiental con el fin de realizar operaciones de reposición de marras si fuera necesario, o de estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado.

12.2.3. FAUNA

- Se ejecutará un seguimiento de fauna para la comprobación de los posibles efectos de la Planta solar fotovoltaica, sobre las diferentes comunidades de fauna y avifauna.
- Se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.

12.2.4. PAISAJE

- Se realizará el cerramiento vegetal arbustivo alrededor de todo el vallado perimetral, deberá realizarse mediante un programa o proyecto de restauración donde se indique la selección de especies y el programa de seguimiento.

12.2.5. RESIDUOS

- Los residuos generados en la fase de explotación serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.

12.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.3.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, que se habilitará a la zona de obras durante todo el

proceso de ejecución de las mismas. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.

- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h, con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

12.3.2. VEGETACIÓN

- Previo al inicio de las obras de desmantelamiento, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.
- Se procederá a ejecutar un Plan de Restauración Ambiental que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del Departamento de Medio Ambiente. Se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no alteren la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonos, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de cubierta vegetal.

12.3.3. FAUNA

- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.
- Como medida preventiva que beneficia a la fauna y siempre que sea posible de acuerdo al cronograma de ejecución y al tiempo de duración de las mismas, se intentará que las obras se realicen fuera del periodo reproductivo de las especies más sensibles. Las acciones que pueden producir mayores impactos en la fauna presente son las que tienen lugar al inicio de la construcción (desbroces y movimientos de tierras).
- Se prestará atención a la mortalidad de fauna, especialmente de reptiles y anfibios, por atropello u otras actividades asociadas a la obra. Para ello se

limitará la velocidad de circulación a 30 km/h en toda el área de implantación del proyecto, y se colocará cartelería de aviso de presencia de fauna en la calzada.

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción del proyecto. Por tanto, se aprovechará la red de caminos existente y se reducirá al mínimo el desbroce vegetal.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

12.3.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del proyecto. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la central solar sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la las instalaciones auxiliares de obra, y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.

12.3.5. PAISAJE

- Una vez finalizada la vida útil de la Planta solar fotovoltaica, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación de la Planta solar fotovoltaica. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

12.4. PARTIDA ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El ANEXO V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

[...]

6. *Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.*

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental

[...]"

Es por ello que, a continuación, se presenta la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras:

Tabla 44. Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de construcción.

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE UD. | COSTE TOTAL |
|---|---------|-------------|-------------|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |
| Prospección botánica intensiva y jalonamiento. <i>Consistente en una prospección botánica en la zona de obra y el jalonamiento de las masas de vegetación natural previo al comienzo de las obras.</i> | 2 meses | 1.850 €/mes | 3.700,00 € |
| Riego de caminos con cubas de agua. <i>Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.</i> | 4 meses | 1.800 €/mes | 7.200,00 € |
| Señalización de limitación de velocidad. <i>Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras.</i> | 8 Uds. | 94 €/Ud. | 752,00 € |
| Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. <i>Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.</i> | 20 días | 210 €/día | 4.200,00 € |
| Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna. | 8 Uds. | 94 €/Ud. | 752,00 € |

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE UD. | COSTE TOTAL |
|---|---------|------------|--------------------|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |
| <i>Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra.</i> | | | |
| Instalación de punto limpio para gestión de residuos. <i>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.</i> | 1 Uds. | 2300 €/Ud. | 2.300,00 € |
| Seguimiento arqueológico por técnico competente. <i>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.</i> | 4 meses | 3250 €/mes | 13.000,00 € |
| Seguimiento ambiental por técnico competente. <i>Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.</i> | 8 meses | 2400 €/mes | 19.200,00 € |
| TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | 51.104,00 € |

El presupuesto total de las medidas preventivas y correctoras (fase de construcción y explotación) asciende a la cantidad de **51.104,00 €**.

Tabla 45. Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de explotación.

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE UD. | COSTE TOTAL |
|---|--------------|------------|---------------------|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | |
| Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. <i>Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista la fase de explotación de la instalación.</i> | 60 meses | 1350 €/mes | 81.000,00 € |
| Cerramiento perimetral vegetal. <i>Incluye el cerramiento perimetral vegetal, así como el proyecto de ejecución del mismo con la justificación de selección de especies, plantación, primer riego y reposición de marras.</i> | 16,482102 km | 3850 €/km | 63.456,09 € |
| TOTAL FASE DE EXPLOTACIÓN | | | 144.456,09 € |

El presupuesto total de las medidas preventivas y correctoras (fase de construcción y explotación) asciende a la cantidad de **144.456,09 €**.

Tabla 46. Partidas económicas de las medidas correctoras en la fase de desmantelamiento.

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE UD. | COSTE TOTAL |
|--|---------|-------------|-------------|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | |
| Prospección botánica intensiva y jalonamiento. <i>Consistente en una prospección botánica en la zona de desmantelamiento y el jalonamiento de las masas de vegetación natural previo al comienzo de las labores de desmantelamiento.</i> | 1 meses | 2.350 €/mes | 2.350,00 € |
| Riego de caminos con cubas de agua. <i>Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.</i> | 2 meses | 1.800 €/mes | 3.600,00 € |

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE UD. | COSTE TOTAL |
|---|---------|-------------|--------------------|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | |
| Señalización de limitación de velocidad. <i>Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras.</i> | 5 Uds. | 94 €/Ud. | 470,00 € |
| Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. <i>Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.</i> | 15 días | 210 €/día | 3.150,00 € |
| Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna. <i>Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra.</i> | 5 Uds. | 94 €/Ud. | 470,00 € |
| Instalación de punto limpio para gestión de residuos. <i>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.</i> | 1 Uds. | 2.300 €/Ud. | 2.300,00 € |
| Seguimiento ambiental por técnico competente. <i>Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.</i> | 3 meses | 2.400 €/mes | 7.200,00 € |
| TOTAL FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | 19.540,00 € |

El presupuesto total de las medidas preventivas y correctoras (fase de construcción y explotación) asciende a la cantidad de **19.540,00 €**.

Tabla 47. Resumen general de la valoración económica de las medidas correctoras.

| FASE | COSTO |
|------------------|-------------------|
| Construcción | 51.104,00 |
| Explotación | 144.456,09 |
| Desmantelamiento | 19.540,00 |
| TOTAL | 215.100,09 |

El presupuesto total de las medidas preventivas y correctoras (fase de construcción y explotación) asciende a la cantidad de **215.100,09€ (DOSCIENOS QUINCE MIL CIEN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS)**.

13. PROGRAMA DE VIGILANCIA 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, establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas de acuerdo a lo establecido en la legislación: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de la Planta solar fotovoltaica, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del proyecto.

13.1. 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 Ambiental.
- 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 Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

13.2. 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.

13.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- **Fase de construcción:** comprende dos subfases:
 - o 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...).
 - o 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 proyecto.

- **Fase de desmantelamiento:** se procede al desmontaje de la Planta solar fotovoltaica y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

13.4. 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 de la Planta solar fotovoltaica. 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.

13.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN

13.5.1. 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: <ul style="list-style-type: none">• 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 de 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 |
| <ul style="list-style-type: none">• 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 <i>de visu</i> de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía. |
| Periodicidad de la inspección |
| Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas. |
| Medidas de prevención y corrección |
| Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

| MEDIO FÍSICO |
|---|
| ATMÓSFERA |
| Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria. |
| Objetivos |
| Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. |
| Descripción de la medida/Actuaciones |
| Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente. |
| Lugar de inspección |
| Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra. |
| Parámetros de control y umbrales |
| Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente. No se considera admisible la contravención de lo anterior. |
| Periodicidad de la inspección |
| Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras. |
| Medidas de prevención y corrección |
| Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

13.5.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

| MEDIO FÍSICO | |
|--|--|
| GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS | |
| Control de la apertura de caminos y zanjas | |
| Objetivos | <p>Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas. Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.</p> |
| Descripción de la medida/Actuaciones | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Lugar de inspección | Toda la zona de actuación. |
| Parámetros de control y umbrales | <p>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.</p> <p>Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.</p> |
| Periodicidad de la inspección | Periódica y continua en función del estado de las obras. |
| Medidas de prevención y corrección | <p>Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.</p> <p>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.</p> <p>Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.</p> |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución | La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contrataciones 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 lo 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: <ul style="list-style-type: none">Las zonas de vaguada y laderas Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas. |
| Lugar de inspección | |
| | Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados. |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas. |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal. |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución | |
| | La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas 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 inadmisibles 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 contrataciones 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 inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas. |
| Periodicidad de la inspección | Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación. |
| Medidas de prevención y corrección | Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución | La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

13.5.3. 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. Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratadas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

13.5.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

| MEDIO FÍSICO | |
|--|---|
| RESIDUOS Y VERTIDOS | |
| Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos | |
| Objetivos | Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos. |
| Descripción de la medida/Actuaciones | <ul style="list-style-type: none">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 | <ul style="list-style-type: none">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 inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente. |
| Periodicidad de la inspección | Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none">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 contratadas 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 | |
| <ul style="list-style-type: none">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 de la central. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 22/2011 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. | |
| Lugar de inspección | |
| Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos. | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| <ul style="list-style-type: none">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 inadmisibles 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 | |
| <ul style="list-style-type: none">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 |
| <ul style="list-style-type: none">▪ 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 la Central Fotovoltaica, 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 Navarra. |
| 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 zorra 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. |

13.5.5. 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 | <ul style="list-style-type: none">Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyectoEn 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 restrinja 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 | <ul style="list-style-type: none">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 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). ▪ Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. ▪ Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. |
| Lugar de inspección |
| En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas. |
| Parámetros de control y umbrales |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 |
| <ul style="list-style-type: none">Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente.Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan. |
| Lugar de inspección |
| Áreas donde estén previstas estas actuaciones. |
| Parámetros de control y umbrales |
| Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas. |
| Periodicidad de la inspección |
| Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración. |
| Medidas de prevención y corrección |
| Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias. |

13.5.6. FAUNA

| MEDIO BIÓTICO | |
|--|---|
| FAUNA | |
| Control de la ejecución del Plan de Restauración Seguimiento de las aves esteparias que se reproducen en la zona de emplazamiento de la Planta solar fotovoltaica 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 de la central solar para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la etapa de construcción. |
| 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 5 km alrededor de las instalaciones. |
| Lugar de inspección | El emplazamiento de la central solar y un radio de 5 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 dejen de observarse individuos incubando. |
| Medidas de prevención y corrección | Se comunicará los resultados al promotor del proyecto 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. |

13.5.7. PAISAJE

| MEDIO PERCEPTUAL | |
|--|--|
| PAISAJE | |
| Control del diseño de infraestructuras | |
| Objetivos | Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona. |
| Descripción de la medida/Actuaciones | Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada. |
| Lugar de inspección | Edificio de control de la subestación. |
| Parámetros de control y umbrales | No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona. |
| Periodicidad de la inspección | Mensual durante el periodo de construcción de la subestación. |
| Medidas de prevención y corrección | Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución | La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra. |

13.5.8. 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: <ul style="list-style-type: none">▪ 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 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 | |
| <ul style="list-style-type: none">▪ 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. | |

13.5.9. 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 proyecto, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio. |
| Descripción de la medida/Actuaciones |
| <ul style="list-style-type: none">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 Navarra.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 Foral 14/2007, de 4 de abril, del patrimonio de Navarra. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología. |
| Lugar de inspección |
| Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo. |
| Parámetros de control y umbrales |
| <ul style="list-style-type: none">No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente. |
| Periodicidad de la inspección |
| En cada labor que implique movimientos de tierras. |
| Medidas de prevención y corrección |
| <ul style="list-style-type: none">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. |

13.6. FASE DE EXPLOTACIÓN

13.6.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS

| MEDIO BIÓTICO |
|--|
| VEGETACIÓN E INCENDIOS |
| Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal |
| Objetivos |
| Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos. |
| Descripción de la medida/Actuaciones |
| Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: <ul style="list-style-type: none">Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...)Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión. |
| Lugar de inspección |
| Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales. |
| Parámetros de control y umbrales |
| No se admitirá más de un 10% de marras |
| Periodicidad de la inspección |
| Dos inspecciones anuales. |
| Medidas de prevención y corrección |
| En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

13.7. FASE DE DESMANTELAMIENTO

13.7.1. 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 15 %. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m ² . |
| Periodicidad de la inspección |
| Dos inspecciones anuales. |
| Medidas de prevención y corrección |
| En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear. |
| Entidad responsable de su gestión/ejecución |
| La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias. |

13.7.2. FAUNA

| MEDIO BIÓTICO |
|---|
| FAUNA |
| Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento de la Planta solar fotovoltaica |
| Objetivos |
| Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación de las instalaciones 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 de la Planta solar fotovoltaica donde se estima que se haya 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 proyecto 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. |

13.7.3. 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 de la Planta solar fotovoltaica, una vez finalizada la vida útil de ésta. |
| 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 de la Planta solar fotovoltaica. |
| 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. |

14. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

En el presente documento de síntesis se expone un breve resumen acerca del contenido de los diferentes títulos que componen el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" de 49.99 MW de potencia y sus infraestructuras de evacuación.

14.1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de Parque Fotovoltaico "FV El Portillejo 5" se enmarcaría en:

"[...]"

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a

Grupo 3. Industria energética.

*j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y **que ocupen más de 100 ha de superficie.***

"[...]"

ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.^a

Grupo 4. Industria energética.

*i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una **superficie mayor de 10 ha***

"[...]"

Por ello, el presente proyecto de Parque Fotovoltaico "FV El Portillejo 5" de 49,99 MWP de potencia, y con una superficie de ocupación de 130,93 hectáreas, se encontraría en los supuestos del Anexo I de la ley.

14.2. 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 2020, según lo acordado en la CoP22 y CoP25 (Cumbres de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

14.3. LEGISLACIÓN

El presente proyecto del Parque Fotovoltaico "FV El Portillejo 5" se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación, tanto a nivel Nacional como europeo y de la Comunidad Foral de Navarra. Se ha desarrollado siguiendo el marco legal principalmente de las siguientes leyes:

- **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. (*Nacional*).
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental. (*Nacional*).
- **Ley foral 4/2005, de 22 de marzo**, de intervención para la protección ambiental. (*Autonómica*).

14.4. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados al proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" y su línea de evacuación.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, identificando y estudiando el estado actual del lugar y sus condiciones ambientales: usos del suelo, actividades productivas preexistentes, etc.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la ejecución del proyecto con el objetivo de identificar y evaluar los impactos ambientales, a fin de mitigar, corregir o compensar los mismos. De esta manera se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una triple visión:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

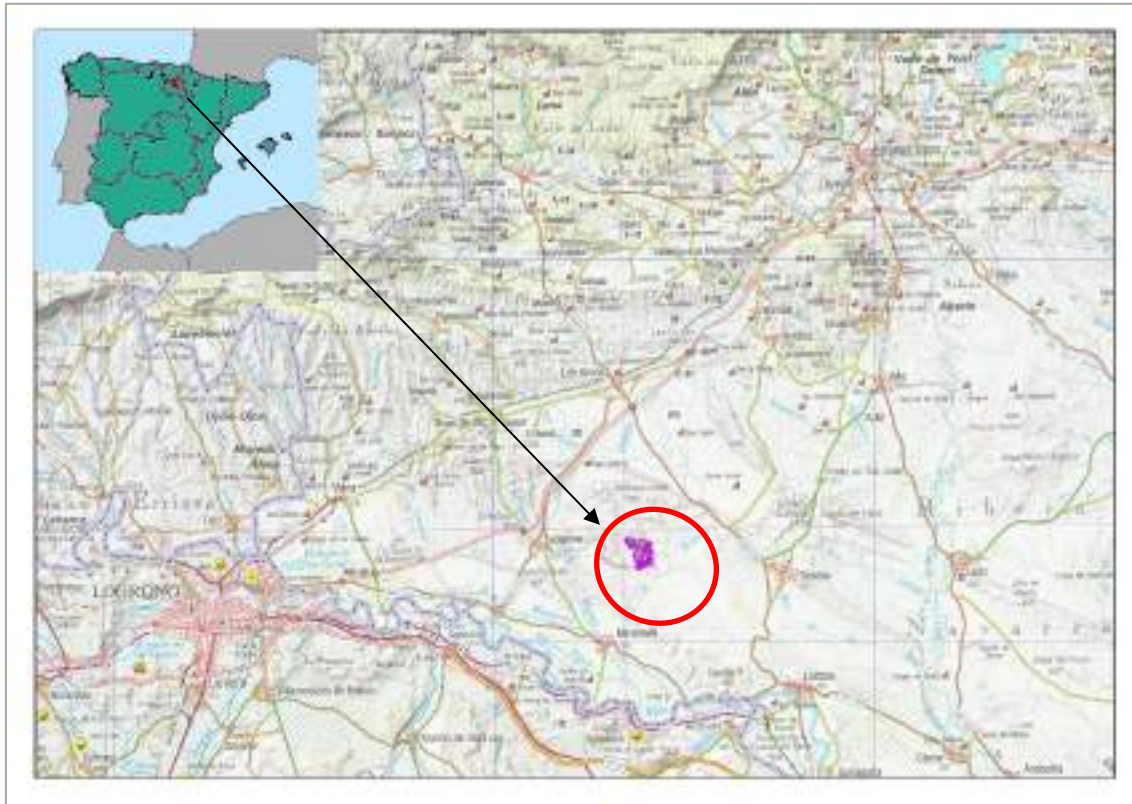
Factor medioambiental: "Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental" (Aguiló, *et al.*, 1991).

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

14.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La Central Solar "FV El Portillejo 5" y sus infraestructuras de evacuación se localizan en los términos municipales de Mendavia y Los Arcos, en la Comunidad Foral de Navarra. La planta generadora evacuará en la SET del futuro PFV "FV El Portillejo 6", objeto de otro estudio, que coleccionará la energía de estos dos parques y mediante una línea eléctrica, se evacuará hasta la SET colectora, estos dos proyectos son objeto de otro estudio. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación del área en relación con Logroño en el mapa topográfico escala 1:200.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Figura 47. Localización de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5"



14.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final. Como documentos básicos de referencia se han utilizado tanto la Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental de Navarra, como 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.

14.6.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollaría el proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción.
- 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 CoP22, 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 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 causa de esto.
- 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 este tipo de proyectos.

14.6.2. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 del proyecto se ubica en los municipios de Sesma y Mendavia, en la Comunidad Foral de Navarra, en la depresión del río Ebro. Cuenta con una superficie de ocupación de 150 ha.

14.6.3. ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 del proyecto se ubica en el municipio de Sesma, en la Comunidad Foral de Navarra, en la depresión del río Ebro. Cuenta con una superficie de ocupación de 180 ha.

14.6.4. ALTERNATIVA 3

La Alternativa 3 se ubica sobre terreno de cultivo, sin apenas presencia de vegetación natural, y supone la construcción de 130,93 ha de ocupación en los municipios de Mendavia y Los Arcos, en la Comunidad Foral de Navarra, con un diseño ajustado a la realidad del terreno con la finalidad de minimizar los impactos directos a la vegetación.

14.6.5. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

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, hábitats de interés comunitario.

- Con un estudio inicial de la naturaleza de la cubierta vegetal y los usos de suelo de las poligonales de las dos primeras Alternativas, generarán una afección a vegetación natural directa, debido a la presencia de vegetación natural.
- Los movimientos de tierra necesarios para la adecuación del terreno de las Alternativas 1 y 2, será mucho mayor que para la 3, lo que implicará una mayor cantidad de polvo en suspensión y afección indirecta a hidrología y vegetación.

Cabe indicar que la disposición de los seguidores fotovoltaicos, en ambas alternativas se distribuirá de manera similar y más óptima posible. A continuación, se muestra la localización de las alternativas.

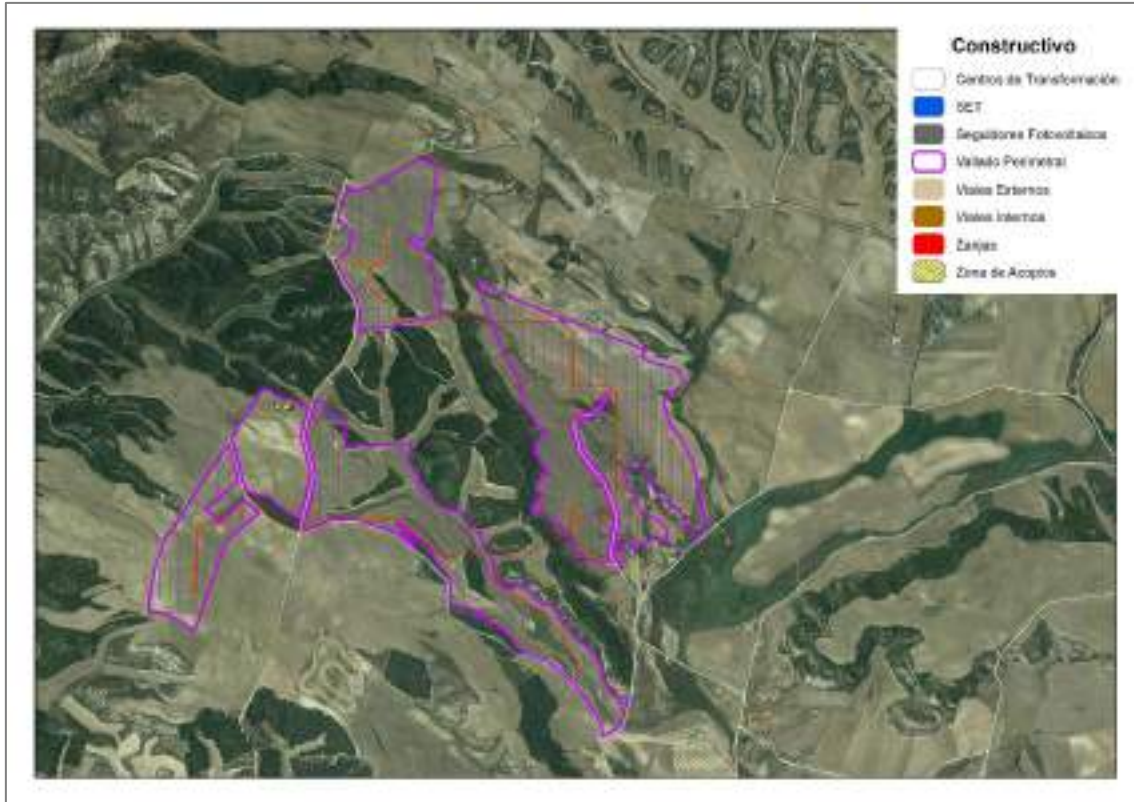
14.6.6. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración, a partir de toda la información disponible para cada alternativa, se toma como implantación definitiva la correspondiente a la denominada como Alternativa 3. Esta es la que se considera más respetuosa ambientalmente y es aquella que ofrece más bondades con respecto al resto.

Esto es debido a que es aquella que presenta una menor ocupación del suelo, así como el mejor diseño de los cerramientos perimetrales, y aquella que menor cantidad de movimientos de tierra presenta, a estas diseñada sobre un terreno llano.

Por último, también es aquella que menor afección generará sobre las unidades de vegetación. En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 48. Detalle de la alternativa seleccionada sobre foto aérea



14.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

14.7.1. OBJETO Y ALCANCE

Este documento se redacta con objeto de describir y justificar las instalaciones correspondientes a la **Planta Fotovoltaica "FV EL PORTILLEJO 5"**, de **49.999 kWp** de potencia instalada. Así como las instalaciones de evacuación de la misma.

Todo ello realizado de acuerdo a la legislación vigente, con el objeto de solicitar la Autorización Administrativa Previa.

Ver Anexo IV. Proyecto Básico Planta Fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

14.7.2. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

La Planta Fotovoltaica "FV EL PORTILLEJO 5" se ubicará en los Términos Municipales de Los Arcos y Mendavia (Navarra).

Tabla 48. Localización de la planta fotovoltaica

| LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA | |
|--|----------------------|
| Ciudad / Localidad | Los Arcos y Mendavia |

| | |
|----------|--------------|
| Región | Navarra |
| País | España |
| Latitud | 42.4871° |
| Longitud | -2.1929° |
| Altitud | 434 m s.n.m. |

Tabla 49. Coordenadas de la planta fotovoltaica

| PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL PORTILLEJO 5" | | | |
|--|------------|--------------|------|
| COORDENADAS | X | Y | Huso |
| UTM ETRS89 | 566.328,79 | 4.704.188,25 | 30 |

El acceso se realizará desde la carretera "NA-6330", a su paso por la localidad de Lazagurria (Navarra) en las coordenadas:

Tabla 50. Coordenadas de acceso 01 de la planta fotovoltaica

| COORDENADAS | X | Y | Huso |
|-------------|------------|--------------|------|
| UTM ETRS89 | 562.850,92 | 4.704.600,48 | 30 |

14.7.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

La planta solar fotovoltaica denominada "FV El Portillejo 5" de 49.999 kWp, compuesta por un campo generador de 96.152 módulos fotovoltaicos de 520 Wp, montados sobre suelo en seguidores a un eje y 13 inversores de 3300 kVA y 2 inversores de 2200kVA a @40°C. Esto supone una potencia nominal de inversores de 47.300 kVA, con el conjunto de TODOS los inversores limitado a 45.000 kW.

La instalación se divide en 10 subcampos solares con estructura soporte de seguidores a un eje para los paneles fotovoltaicos, en configuración 1V56 6m. Estos paneles se conectan formando strings de 28 paneles que se agrupan en cajas sumas instaladas en campo, desde se llega a su inversor correspondiente. A su vez los inversores se conectan con el lado de BT de los transformadores, para elevar la tensión de 600V hasta 30 kV.

Cada subcampo solar tiene una Power Station equipada con 1 o 2 inversores, 1 o 2 transformadores, celdas de media tensión para las líneas de conexión con la subestación elevadora y los servicios auxiliares del campo solar.

Esta subestación elevadora, denominada "Portillejo Navarra" 30/132kV será la encargada de recoger toda la energía generada y transportada por las líneas subterráneas de 30 kV hasta ella.

Tabla 51. Configuración de la planta fotovoltaica

| CONFIGURACIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL PORTILLEJO 5" | |
|--|---------------------|
| Potencia máxima DC | 49,999 MWp |
| Potencia máxima AC | 45,00 MW |
| Número de paneles fotovoltaicos | 96.152 |
| Número de seguidores monofila | 1.717 |
| Número de Subcampos | 10 |
| Número de Power Stations | 10 |
| Distancia entre filas | 6 m |
| Distancia entre filas consecutivas | 0,5 m |
| Distancia entre filas consecutivas (mantenimientos) | 3,0 m |
| Ancho de caminos | 5,0 m |
| Sección máxima de zanjas BT | 1,34 m ² |
| Sección máxima de zanjas MT | 1,04 m ² |

14.7.4. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

La infraestructura de evacuación estará compuesta por las líneas de media tensión 30 kV que conectarán cada uno de los centros de transformación de las P.S. , con una subestación que elevará la tensión de 30kV a 132kV. Esta subestación elevadora, denominada "Portillejo Navarra" 30/132 kV (objeto de otro proyecto), será la encargada de recoger toda la energía generada y transportada por los ramales de 30 kV hasta ella, desde las plantas fotovoltaicas "FV El Portillejo 5" y "FV El Portillejo 6". La subestación estará formada por 8 celdas de 30 kV, una posición de línea-transformador de 100 MVA para elevar la tensión 30/132 kV y evacuar la energía generada a esa tensión.

Así mismo, esta subestación se conectará con una subestación colectora, denominada SE Colectora "Santa Engracia" 132/400 kV (objeto de otro proyecto), mediante una línea

aérea de alta tensión 132 kV simple circuito dúplex con una longitud aproximada de 24 km, que será la encargada de evacuar toda la energía generada en las citadas plantas fotovoltaicas y que también queda fuera del alcance de este proyecto.

A la SE Colectora "Santa Engracia", se conectarán todas las instalaciones de generación con previsión de conexión en una nueva posición de la red de transporte considerada como instalación planificada (según RDL 15/2018) en la subestación "Santa Engracia" 400 kV (REE).

Por último, para realizar la conexión mediante el acceso coordinado a la red de transporte en la subestación "Santa Engracia" 400 kV, se realizará una línea de evacuación entre la SE colectora "Santa Engracia" y la SE "Santa Engracia", que será un tramo de línea simple circuito 400 Kv con una longitud aproximada de 0,25 km, fuera del alcance de este proyecto.

Las subestaciones de Santa Engracia 400 kV de REE y Subestación colectora Santa Engracia 132/400 kV están situadas en el término municipal de Santa Engracia del Jubera (La Rioja).

14.7.5. ACCIONES 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 PFV "FV El Portillejo 5" 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 de la Planta solar fotovoltaica que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

14.7.6. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- 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 (instalación de seguidores).
- Montaje (montaje de seguidores, tendido eléctrico y tendido de conductores por zanjas).

14.7.7. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación de la Planta solar fotovoltaica se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento de la Planta solar fotovoltaica
- Presencia de la Planta solar fotovoltaica

14.7.8. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Desmontaje de seguidores, infraestructuras de evacuación e instalaciones auxiliares.

14.7.9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5".

→ Aire-Atmósfera

- Cambios en la calidad del aire.

→ Suelos-Geología

- Pérdida de suelos.
- Aumento riesgos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Contaminación del suelo.

→ Agua

- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.

→ Fauna

- Alteración y destrucción del hábitat.
- Molestias.
- Mortalidad
- Ocupación del territorio-Desplazamiento.

→ Paisaje

- Intrusión visual.
- Disminución de la calidad.

→ Medio Socioeconómico

- Interrupción de la red de drenaje superficial.
- Vegetación
 - Eliminación.
 - Degradación.
- Afección al sistema territorial.
- Afección a las infraestructuras.
- Afección al patrimonio.

14.8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

14.8.1. MEDIO FÍSICO

CLIMA

De acuerdo con la clasificación climática del Atlas Agroclimático de La Rioja, la zona de estudio se ubica en el dominio climático de "Clima Mediterráneo de Interior", siendo este el dominio principal de toda la Comunidad Autónoma de La Rioja. Este clima se caracteriza por inviernos templados y lluviosos y veranos secos y calurosos o templados, con otoños y primaveras más variables. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación del proyecto con respecto al mapa de dominios climáticos de La Rioja.

TEMPERATURA

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 39,8°C y el más frío diciembre con una temperatura mínima media de -4°C, dándose una variación térmica de 44°C entre ambos. La temperatura media anual es de 12,54°C.

PLUVIOMETRÍA

La **precipitación** anual acumulada es de **356,1 mm**, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de octubre con 18,9 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 46,7 mm de media.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración potencial anual es de 716,7 mm y la evapotranspiración real anual de 291,6 mm.

GEOLOGÍA

La ubicación de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" se encuentra comprendida en la Zona Z2700 de la cartografía geológica digital continua (GEODE) de los mapas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Gracias a esta fuente podemos conocer el entorno geológico sobre el que se proyectan las nuevas instalaciones.

EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación de la Planta solar fotovoltaica objeto de estudio se corresponde con dos categorías: **Cambisol Gleico** (FAO6461) y **Cambisol Cálculo** (FAO6468).

HIDROLOGÍA

Hidrográficamente, el área corresponde a la Cuenca del Ebro, principal río de la zona de ubicación, el cuál queda situado a 2 km al Suroeste de la Planta fotovoltaica.

HIDROGEOLOGÍA

La zona del proyecto se ubica en la unidad hidrogeológica de *Aluvial del Ebro: Cenicero – Lodosa*, definida según la cartografía oficial de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La llanura aluvial o terraza de inundación del Ebro y la terraza inmediatamente superior (S/10 m.), que ha sido dada como Cuaternario indiferenciado, son las que más interés tienen, desde un punto de vista hidrogeológico. Se caracterizan por constituir un mismo acuífero, hecho bastante normal en este tipo de terrazas, que, como ya dijimos, son encajadas. El espesor aproximado es de alrededor de 20 m. En ellas se sitúan todos los pozos de la región.

14.8.2. MEDIO BIÓTICO

FLORA

VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) presentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas. Como resultado se observa que todo el ámbito de estudio se ubica sobre una unidad de vegetación potencial:

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

VEGETACIÓN ACTUAL

El proyecto de la Planta solar fotovoltaica "FV El Portillejo 5" se ubica en una zona mayoritariamente agrícola, con presencia de unidades de vegetación correspondientes a zonas forestales de bosque y matorral, así como zonas acuáticas de humedales y zonas pantanosas. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 52. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

| Unidad / Uso | | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---------------------------------|----------------|----------------|
| Zonas agrícolas | Tierras de labor | 875,91 | 67,93 |
| Zonas forestales con vegetación natural | Bosques | 282,26 | 21,89 |
| | Vegetación arbustiva o herbácea | 74,55 | 5,78 |
| | Espacios con vegetación escasa | 30,93 | 2,40 |
| Zonas acuáticas | Humedales y zonas pantanosas | 25,70 | 1,99 |
| TOTAL | | 1289,35 | 100,00% |

Figura 49.

FAUNA

INVENTARIO DE FAUNA

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para reunir la información existente sobre diversidad faunística en el ámbito de estudio. Entre las fuentes consultadas, destaca el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 230 especies de fauna: 15 invertebrados, 11 peces continentales, 8 anfibios, 14 reptiles, 143 aves y 39 mamíferos. La relación completa de especies se muestra en el Anexo I.

14.8.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje general sobre el que se asientan las infraestructuras proyectadas pertenece, de acuerdo a lo definido en el Atlas de Paisaje de España, a un total de 4 tipos diferentes de paisaje, las cuales se denominan como "Llanos y glaciares de la depresión del Ebro", "Vegas riegas del Ebro", "Valles intramontañosos riojanos y sorianos", y "Campiñas de la depresión del Ebro". (Olmo & Herráiz 2003).

Estos tipos de paisajes, quedan asociados a un total de 6 unidades diferentes definidas en el Atlas, las cuales se indican a continuación: Glaciares de la ribera navarra del oeste del río Arga, riegas de murillo de Leza, valle del río Jubera, vega del Ebro entre milagro y Logroño, viñedos de la Rioja alavesa, viñedos entre Alberite y Calahorra. Son unidades

ampliamente representadas en el entorno, y quedan enmarcadas en dos únicos subtipos de paisaje, Llanos y Glacis Navarros, y Vegas y regadíos riojanos.

14.8.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La Planta solar fotovoltaica "El Portillejo 5" se localiza en los términos municipales de Los Arcos y Mendavia, en la Comunidad Foral de Navarra.

En concreto, el área del proyecto se encuentra en un punto próximo a los límites territoriales que separan las Comunidades de La Rioja con de Navarra, ubicada al Sur de la implantación.

POBLACIÓN

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

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población del municipio objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 53. Datos sobre el territorio

| Municipio | Habitantes (nº) | Superficie (km ²) | Densidad (Ha./km ²) |
|-----------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Los Arcos | 1.134,00 | 57,67 | 19,66 |
| Mendavia | 3.547,00 | 78,00 | 45,47 |

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

ECONOMÍA

El pilar económico de la zona de ubicación del PFV, a título general es la agricultura. Representada principalmente por terreno de cultivo asociado a cereal de secano, así como una importante extensión asociada al cultivo de viñedos para alimentar las bodegas que se encuentran en toda la zona de las denominadas como Rioja Alta y Rioja Alavesa.

VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por el banco de datos de la naturaleza (BDN) del Ministerio para la Transición Ecológica, perteneciente al Gobierno

de España, así como a la Cartografía consultada del Gobierno de Navarra, no existe ninguna vía pecuaria que atraviese el terreno seleccionado para la implantación de las infraestructuras proyectadas.

Cabe mencionar la existencia de una vía pecuaria relativamente cercana a la ubicación de la Planta solar fotovoltaica, al Norte. Esta es la denominada como Pasada N°17, que transcurre colindante al vallado perimetral del PFV al Norte del mismo.

MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por el banco de datos de la naturaleza (BDN) del Ministerio para la Transición Ecológica perteneciente al Gobierno de España, y la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENavarra), la Planta solar fotovoltaica en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública de forma directa, aunque sí existe un MUP en su entorno más inmediato, perteneciente a Los Arcos, con numeral asociado "300".

14.8.5. PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará una prospección arqueológica de la zona donde se ubicarán las infraestructuras proyectadas para determinar la existencia de yacimientos o evidencias arqueológicas en la zona y poder valorar los posibles impactos que la obra pueda tener en ellos.

14.9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

14.9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

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 los mencionados 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 estas definiciones, hay que indicar que la división de los dos últimos 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.

14.9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

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 que permita 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 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 54. Tabla de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

| EVENTO | PARÁMETROS | | | IMPACTO |
|------------------------|--------------|----------------|-----------|------------------|
| | PROBABILIDAD | VULNERABILIDAD | PREJUICIO | CATEGORÍA |
| Terremoto | Baja | Baja | Alta | Compatible |
| Erupción volcánica | Nula | Alta | Alta | No Significativo |
| Tsunamis | Nula | Alta | Alta | No Significativo |
| Deslizamientos | Nula | Baja | Alta | No Significativo |
| Lluvia Intensa | Baja | Nula | Nula | No Significativo |
| Tormenta | Baja | Nula | Baja | No Significativo |
| Vientos | Baja | Media | Media | Compatible |
| Desertificación/Sequía | Media | Nula | Nula | No Significativo |
| Corrimiento de tierra | Nula | Alta | Baja | No Significativo |
| Inundación | Baja | Media | Media | Compatible |
| Explosión | Nula | Alta | Media | No Significativo |
| Incendios | Baja | Baja | Media | Compatible |
| Incendio | Baja | Baja | Baja | Compatible |
| Explosión | Baja | Baja | Baja | Compatible |
| Emisión | Baja | Baja | Baja | Compatible |

14.9.3. 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 t 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.

14.10. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

14.10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente capítulo, titulado **Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos** del Parque Fotovoltaico denominado como "FV El Portillejo 5", ubicado en los términos municipales de Los Arcos y Mendavia, tiene como objetivo el analizar de forma cualitativa y cuantitativa aquellos efectos ambientales que pudieran presentar alguna sinergia o acumulación.

A continuación, se definen los términos indicados en el párrafo anterior:

- **Sinergia:** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
- **Acumulación:** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

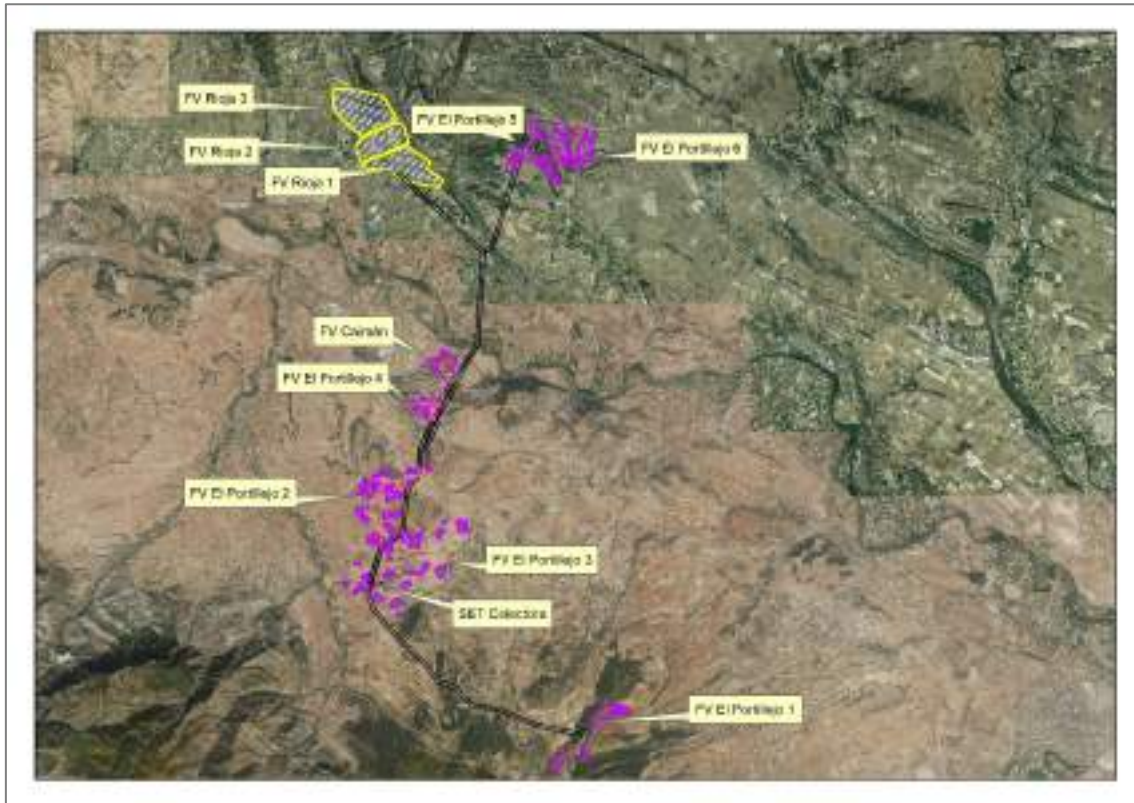
Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Hay que indicar que el presente parque fotovoltaico forma parte de un conjunto de 7 parques denominados como "FV El Portillejo 1", "FV El Portillejo 2", "FV El Portillejo 3", "FV El Portillejo 4", "FV El Portillejo 5", "FV El Portillejo 6", "FV Caimán", y también por la línea aérea que evacuará la energía producida por el conjunto de parques y realizará la conexión con la red, junto con la SET colectora proyectada para la evacuación.

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 hará estudiar el terreno ocupado, la vegetación

presente en la zona de ubicación del proyecto y la visibilidad del conjunto de las 7 plantas fotovoltaicas, así como otras 3 plantas y línea eléctrica de evacuación identificadas, con nombres asociados a "FV Rioja 1", "FV Rioja 2" y "FV Rioja 3". En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los proyectos.

Figura 50. Ubicación e identificación de los proyectos fotovoltaicos.



ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

Tras el análisis realizado del medio, se han identificado infraestructuras asociadas a la generación de energía eléctrica, así como líneas de transporte, asociadas a parques eólicos y fotovoltaicos, lo que implica que las nuevas infraestructuras a implantar no son nuevas, y que ya existen en el entorno.

Por otra parte, también se han identificado un total de 3 proyectos fotovoltaicos proyectados adicionales denominados en conjunto como PFVs "Rioja". Esto hace que la superficie total a utilizar para la generación fotovoltaica pase de 147,70 ha actuales a 1.294,47 ha lo que implica un aumento considerable, lo que generará un impacto acumulativo por la aparición de estas infraestructuras.

Por último, con respecto a las líneas eléctricas de evacuación, hay que remarcar la sinergia positiva existente con las mismas, debido a que se utilizarán algunas de ellas

de forma conjunta para la evacuación de varios parques, así como el último tramo de la LAAT de evacuación general, que será común para todos los proyectos, lo que hace que no exista duplicidad de infraestructuras por este motivo. La proyección de estas líneas supondrá un aumento del 19,46%.

ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

Tal y como se puede ver en las gráficas y tablas presentadas tras la realización del análisis de afecciones, se comprueba que, tanto para el caso de la afección superficial como para la servidumbre de las líneas aéreas, que la unidad más afectada serán los terrenos de cultivo, con más del 83% de la superficie total instalada sobre dicha unidad, y el 57,06% de la longitud total de las líneas tanto aéreas como soterradas.

Por tanto, se puede concluir que la unidad con mayor afección es también aquella que mejor representación tiene en el entorno, y que por tanto a pesar de existir un efecto sinérgico por la ocupación de dicha unidad no se generará destrucción ni desaparición de la misma.

ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo para con respecto los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad muy representada en el ámbito de estudio propuesto, y que la afección conjunta de todas las infraestructuras fotovoltaicas proyectadas, no llega al 1% del total de HICs existentes dentro de la zona de implantación. Con respecto a esto, hay que indicar que la mayor afección por las plantas será a un hábitat de carácter prioritario el 6220, pero atendiendo a la afección del conjunto existente, se puede comprobar que supone una pérdida del 0,7% del total cartografiado.

Se puede concluir que existirá un efecto sinérgico bajo debido a la afección directa sobre los HICs, pero en ningún caso se generará destrucción de los mismos.

ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

Como se puede ver en las tablas, el porcentaje de superficie visible de las plantas en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de una sola planta.

Por otra parte, si atendemos al nivel de visibilidad de las plantas (ver imágenes), podemos comprobar además de que el conjunto de ellas sea más visible, la concentración de la visibilidad del conjunto de parques fotovoltaicos estudiados no se concentra en las mismas zonas para los escenarios estudiados, si no que se aumenta

el nivel de visibilidad en las zonas donde actualmente ya existe dicho impacto, dándose así un impacto acumulativo.

Como anotación a los resultados, hay que tener en cuenta dos factores, por una parte, la herramienta SIG utilizada no contempla los solapes posibles con las infraestructuras; y, por otra parte, hay que tener en cuenta la disminución de la visibilidad de los seguidores y vallado según aumenta la distancia a la que se encuentra el observador de los mismos.

ANÁLISIS DEL TERRENO: OCUPACIÓN Y DETERIORO

Entendiendo que la naturaleza de uso de estos terrenos es agrícola o sin aprovechamiento siendo terreno de vegetación natural, hará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dicho terreno podrá volver a su uso primigenio.

Hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es rural, no hay perjuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural.

Con respecto al deterioro del terreno, concretamente las infraestructuras de transporte y red de caminos existentes, tal y como se ha descrito no se prevé afección sobre los mismos, dadas las características de estos, así como a las necesarias para su uso, que implicará una mejora en el estado de los caminos rurales que se van a utilizar, y que, en caso de generarse algún desperfecto o deterioro sobre estos, se arreglará para que no existan afecciones sobre dicha red.

ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

La falta de modelos de riesgo de colisión y de datos sobre mortalidad real para los parques eólicos implantados y líneas eléctricas de la zona de estudio, impide estimar la magnitud del impacto acumulativo de la mortalidad sobre aves. Adicionalmente, el uso de dispositivos como los salvapájaros dispuestos en el cable de guarda, hace que estas sean más visibles ante la avifauna, reduciendo la probabilidad de colisión con los tendidos.

14.11. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la siguiente tabla se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto, se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 55. Matriz de impactos ambientales residuales

| ACCIONES - ACTUACIONES | FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-------|------------------|----------------|---------------|---------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|------------------|------------|----------------------|-----------|---------|----------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|----------|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | MEDIO BIÓTICO | | | | | MEDIO PERCEPTUAL | | MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | P. CULTURAL | | | | |
| | Atmósfera | | Edafología | | Hidrología | Vegetación | | Fauna | | | Paisaje | | Infra. | Poblac. | Econo. | Usos del suelo | | P. cultural | | | |
| | Calidad | Ruido | Riesgos erosivos | Compact. suelo | Calidad suelo | Calidad | Alteración escorrentía | Eliminación | Degradación | Afecc./pérd. hábitat | Molestias | Mortalidad | Efecto barrera | Intrusión | Calidad | Afección | Afección | Dinamiz. económica | Productivos | Recreativos | Afección |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | ● | | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | ● | | | | | ● | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | | | |
| USO DE MAQUINARIA PESADA | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL * | | | | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | ● | ● | | | |
| MONTAJE ** | | | | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | ● | ● | | | |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | ● | | | | | | | | ● | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | | | |
| FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| PRESENCIA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | ● | ● | |
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | ● | ● | | ● | | ● | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | | | |
| DESMONTAJE DE SEGUIDORES E INFRAESTRUTURAS DE EVACUACIÓN | | | | | | ● | | | | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | |

* Obra civil (Adecuaciones y cerramientos)

** Montaje (Montaje de seguidores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

| Impactos positivos | | Impactos negativos | |
|--------------------|---|--------------------|---|
| Beneficioso | ● | Compatible | ● |
| Muy Beneficioso | ● | Moderado | ● |
| | | Severo | ● |
| | | Crítico | ● |

15. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **AGUILÓ, M., et. al. 1991.** *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías.* Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ❖ **ALLUÉ., 1966.** *Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).*
- ❖ **ARAGÜES, A. 1992.** *Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa.* Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- ❖ **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011.** *Directrices para la evaluación del impacto de los parques fotovoltaicos en aves y murciélagos.* SEO/Birdlife, Madrid
- ❖ **AVERY, et. al., 1976.** *The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study.* Auk 93: 281-291.
- ❖ **AYUGA, F., 2.001.** *Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas 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.
- ❖ **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.
- ❖ **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. JANS 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.
- ❖ **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, Electrocutación 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.
- ❖ **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*
- ❖ **INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIADES DE LA RIOJA.** Gobierno de La Rioja. Portal IDErija.
- ❖ **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOS.
- ❖ **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 Gobierno de Navarra.
- ❖ **LÓPEZ, A. G.,** 2002. *Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares.* Ed. Mundi- Prensa.
- ❖ **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. *Serie de vegetación del valle medio del río Ebro. Libro de Actas Congreso de Botánica en homenaje a Francisco Loscos (1823 – 1886): 641 - 652*
- ❖ **RIVAS-MARTÍNEZ, S.,** 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.* ICONA.
- ❖ **SAMPIETRO, et. al.,** 2000a. *Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico Muel (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.*
- ❖ **SAMPIETRO, F. J., et. al.,** 1999. *Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.*
- ❖ **SAMPIETRO, 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 dupontii).* 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** (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.