



PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED “NEOSOL” DE 9.997,00KWp E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

> DOCUMENTO

Documento Ambiental para inicio de evaluación de impacto ambiental simplificada

> LUGAR Y FECHA

Albacete, noviembre 2020

> PROMOTOR

Yildun Investments

> DESTINATARIO

Dirección General de Industria, Energía y Minas

Consejería de Economía, Empleo y Competitividad

Gobierno de la Comunidad de Madrid

Firmado por 44384423N OSCAR GARCIA (R:
B02338630) el día 10/11/2020 con un
certificado emitido por AC Representación



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
1.2.	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO.	10
1.3.	OBJETO	12
2.	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	13
2.1.	TÍTULO DEL PROYECTO	13
2.2.	PROMOTOR DEL PROYECTO.....	13
2.3.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	13
2.3.1.	Descripción general de la instalación.	13
2.3.2.	Resumen de configuración de la instalación.	15
2.3.3.	Inclinación de los módulos fotovoltaicos.	16
2.3.4.	Sombras y distancia entre módulos.	16
2.3.5.	Características de los equipos a instalar.	16
2.3.5.1.	Módulos fotovoltaicos.	16
2.3.5.2.	Inversor.	20
2.3.5.3.	Estructura de soporte.	23
2.3.6.	Instalación eléctrica de Baja Tensión.	25
2.3.6.1.	Cableado.	26
2.3.6.2.	Protecciones eléctricas en baja tensión	27
2.3.6.3.	Sistema DC/AC.....	29
2.3.6.4.	Red de puesta a tierra.....	30
2.3.6.5.	Canalizaciones.	31
2.3.7.	Instalación eléctrica de media tensión.	32
2.3.7.1.	Líneas internas de media tensión	33
2.3.7.2.	Cableado	33
2.3.7.3.	Centro de transformación.	35
2.3.7.4.	Centro de entrega.	37
2.3.7.5.	Medida.....	38
2.3.7.6.	Línea de evacuación	39
2.3.8.	Punto de conexión a red.	41
2.3.9.	Sistema de monitorización.....	41
2.3.10.	Sistema de seguridad.	43
2.3.11.	Estación meteorológica.....	43
2.3.12.	Operación y mantenimiento de la planta	44
2.3.13.	Desmantelamiento del proyecto	45
2.3.14.	Plazo de ejecución del proyecto	47

2.3.15.	Dimensiones.	47
2.4.	OBRA CIVIL DEL PROYECTO.	48
2.4.1.	Acondicionamiento del terreno.	48
2.4.2.	Accesos y viales internos.	49
2.4.3.	Zanjas para cables.	49
2.4.4.	Centro de transformación (cimentación).	50
2.4.5.	Vallado perimetral.	50
2.5.	UTILIZACIÓN DE RECURSOS.	51
2.6.	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES.	52
2.6.1.	Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas).	52
2.6.2.	Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo, olores, etc.).	52
2.6.2.1.	Estimación de la huella de carbono de la PF.	53
2.6.3.	Generación de olores.	58
2.6.4.	Generación de residuos.	58
2.6.5.	Emisión de ruido y vibraciones.	62
2.6.6.	Emisiones de calor y contaminación lumínica.	63
2.6.7.	Deslumbramiento por reflejos.	63
2.7.	UBICACIÓN DEL PROYECTO.	63
2.7.1.	Provincia, término municipal y paraje.	63
2.7.2.	Polígonos y parcelas de catastro.	64
2.7.3.	Coordenadas UTM.	64
2.7.4.	Altitud sobre el nivel del mar.	64
2.7.5.	Acceso al proyecto.	64
2.7.6.	Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto y uso actual.	66
2.7.7.	Distancias a suelo urbano y a otros elementos.	66
2.7.8.	Distancia a zonas urbanas residenciales y viviendas más próximas.	66
2.7.9.	Existencia de espacios protegidos.	67
2.7.10.	Existencia de vegetación en el ámbito de actuación.	69
2.7.11.	Existencia de fauna en el ámbito de actuación.	70
2.7.12.	Existencia de cursos de agua.	73
2.7.13.	Paisaje del entorno, cuenca visual y puntos de observación.	75
2.7.14.	Patrimonio Histórico-Arqueológico.	93
2.8.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.	93
2.8.1.	Riesgo de Inundación.	94
2.8.2.	Riesgo de subida del nivel del mar.	96
2.8.3.	Riesgo sísmico.	96
2.8.4.	Riesgo a Fenómenos Meteorológicos Adversos.	99
2.8.5.	Riesgo de Incendios Forestales.	106

2.8.6.	Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos.....	107
2.8.7.	Riesgo de erosión.....	107
2.8.8.	Valoración de los Riesgos y Medidas	110
3.	ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y VALORACIÓN	114
3.1.	ALTERNATIVA CERO O DE NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO	114
3.2.	ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. EXAMEN MULTICRITERIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN.	116
3.2.1.	Selección de tecnología.....	116
3.2.2.	Selección de emplazamiento.....	117
3.3.	ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO DE LA EVACUACIÓN.	127
4.	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	128
4.1.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	128
4.2.	ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS.	131
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS.	132
4.4.	VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES PREVISTAS.....	134
4.4.1.	Afección sobre la atmósfera	134
4.4.1.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	134
4.4.1.2.	Fase de funcionamiento.	135
4.4.2.	Afección sobre suelo	136
4.4.2.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	136
4.4.2.2.	Fase de funcionamiento.	143
4.4.3.	Afección sobre el agua.	143
4.4.3.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	143
4.4.3.1.	Fase de funcionamiento.	144
4.4.4.	Efectos sobre la vegetación y hábitats.....	145
4.4.4.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	145
4.4.5.	Afección a la fauna.	148
4.4.5.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	148
4.4.5.2.	Fase de funcionamiento.	152
4.4.6.	Afección al paisaje.....	154
4.4.6.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	154
4.4.6.2.	Fase de funcionamiento.	154
4.4.7.	Efectos sobre la población.....	155
4.4.7.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	155
4.4.8.	Efectos sobre la economía.....	156
4.4.8.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	156
4.4.8.2.	Fase de funcionamiento.	156
4.4.9.	Afección al territorio.	158

4.4.9.1.	Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).	158
4.4.9.2.	Fase de funcionamiento.	160
4.4.10.	Efectos sobre el Patrimonio.	160
4.5.	RECOPIACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO	161
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	162
5.1.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES	162
5.2.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	163
5.2.1.	Protección de la atmósfera y el clima.	163
5.2.2.	Protección del suelo y del medio hidrológico. Gestión de residuos.	163
5.2.3.	Protección de la vegetación.	166
5.2.4.	Protección de la fauna.	166
5.2.5.	Protección del paisaje.	167
5.2.6.	Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.	167
5.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO	168
5.3.1.	Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica.	168
5.3.2.	Protección del suelo y agua.	169
5.3.3.	Protección de la fauna.	169
5.3.4.	Protección del paisaje y del medio social.	170
5.4.	MEDIDAS DE RESTAURACIÓN PREVISTAS.	170
5.4.1.	Superficie de restauración.	171
5.4.2.	Acciones de restauración propuestas.	171
5.4.3.	Presupuesto de las actuaciones de restauración.	173
5.4.4.	Actuaciones de mantenimiento.	173
5.5.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	174
6.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	175
6.1.	INTRODUCCIÓN	175
6.2.	IMPACTOS OBJETO DE CONTROL	175
6.3.	FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO	176
6.4.	INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	176
6.5.	INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	180
6.6.	INFORMACIÓN RECOPIADA Y GENERACIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL	180
7.	CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR DEL DOCUMENTO	182
8.	ANEJO I. ANÁLISIS REPERCUSIONES A LOS VALORES DE LA RED NATURA 2000...	183
8.1.	OBJETO.	183
8.2.	DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000	184

8.3.	CONSIDERACIONES SOBRE LA ACTUACIÓN EVALUADA Y LOS ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN.....	185
8.4.	IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LOS ESPACIOS RED NATURA 2000.	185
8.5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE DE CONSERVACIÓN.	185
8.6.	Recopilación de información sobre vegetación y hábitats como resultado del trabajo de campo	187
8.7.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.....	188
8.8.	PAPEL DEL LUGAR EN EL CONJUNTO DE LA RED NATURA 2000.	188
8.9.	PRESIONES Y AMENAZAS SOBRE EL ESPACIO RN2000 OBJETO DE ANÁLISIS	190
8.10.	IMPACTOS ASOCIADOS A LA RED NATURA 2000.	190
8.11.	CONCLUSIÓN.....	190
9.	ANEJO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	191
10.	ANEJO III. MATRIZ DE IMPACTOS	193
11.	ANEJO V. PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN	194
12.	ANEXO VI. ESTUDIO DE REFLEJOS	195
12.1.	OBJETO	195
12.2.	DESTELLO Y DESLUMBRAMIENTO	195
12.3.	DATOS DE PROYECTO	196
12.3.1.	Configuración de la zona	196
12.3.2.	Configuración de la instalación.....	197
12.4.	CONFIGURACIÓN DE LOS RECEPTORES	198
12.4.1.	Punto de observación.....	199
12.4.2.	Receptor de ruta	199
12.5.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	199
12.5.1.	Receptores de ruta y puntos de observación	199
12.5.2.	Conclusiones.....	201
12.6.	SUPUESTOS DE CÁLCULO.....	201
12.7.	SALIDAS GRÁFICAS DEL SOFTWARE.....	202
13.	CARTOGRAFÍA DEL DOCUMENTO AMBIENTAL	207
13.1.	PLANO 01. SITUACIÓN.....	207
13.2.	PLANO 02. CATASTRAL SOBRE ORTOFOTO	207
13.3.	PLANO 03.1. ESPACIOS PROTEGIDOS	207
13.4.	PLANO 03.2. MAPA DIGITAL CONTINUO DE VEGETACIÓN.....	207
13.5.	PLANO 04.1. PRESENCIA DE VEGETACIÓN	207
13.6.	PLANO 04.2. CONTACTOS DE FAUNA.....	207
13.7.	PLANO 04.3. INDICES COMBINADOS (IC) EN CAM, ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL (HNV) Y ÁMBITO DE ESTUDIO	207
13.8.	PLANO 06. PAISAJE. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	207

14.	PLANOS DE PROYECTO	208
14.1.	GENERAL LAYOUT	208
14.2.	COORDENADAS	208
14.3.	VALLADO Y PUERTA	208
14.4.	DETALLES VALLADO	208

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las **plantas de generación renovable** presentan diversas **ventajas** respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- **Disminución de la dependencia exterior** de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de **recursos renovables** a nivel global.
- **No emisión de CO₂** y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- **Baja tasa de producción de residuos y vertidos** contaminantes en su fase de operación.

Sería, por tanto, compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga, entre otros, los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "*Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica*".

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que **los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética** en los diferentes países y regiones.

Los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España buscan, principalmente, una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones, entre otras, por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente documento.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)**, aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos

vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables de **energía primaria**, desde el 13,2% correspondiente al año 2010 **a un 20% para el año 2020**.
- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables del **consumo bruto de electricidad**, desde el 29,2% correspondiente al año 2010 **al 38,1% para el año 2020**.

Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos" (COM2016 860 final), que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030. En ese sentido, la UE demanda a cada Estado miembro la elaboración de un **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)**. Concretamente, España presenta este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 con el objetivo de avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050; en ese sentido, cabe recordar que, en nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es un elemento central sobre la que debe desarrollarse la transición energética.

La ejecución de este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 transformará de manera notable el sistema energético de España hacia una mayor autosuficiencia energética sobre la base de aprovechar de manera sistemática y eficiente el potencial renovable, particularmente, el solar y el eólico. Esta transformación incidirá de manera positiva en la seguridad energética nacional al hacer a nuestro país menos dependiente de unas importaciones cuya factura económica anual no sólo es muy abultada, sino que está sometida a los vaivenes geopolíticos y volatilidades en los precios propios de estos mercados.

Las **medidas** contempladas en el borrador de **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030** permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- **21% de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** respecto a 1990.
- **42% de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **39,6% de mejora de la eficiencia energética**.

- **74% de energía renovable en la generación eléctrica.**

En este sentido, se espera lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía, debido a la gran inversión prevista en energías renovables eléctricas y térmicas y a la notable reducción en el consumo final de energía como resultado de los programas y medidas de ahorro y eficiencia en todos los sectores de la economía.

Finalmente, destacar que el impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este Plan se caracteriza por estar anclado al territorio. En consecuencia, su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país que presentan en la actualidad mayores índices de desempleo y menores niveles de desarrollo económico. En este sentido, serán especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que en el despliegue del citado Plan se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.

En definitiva, la consecución de este proyecto se justifica por la necesidad de **conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible**. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes, dando prioridad a las renovables frente a las convencionales.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

1.2. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO.

La Planta Fotovoltaica Neosol en el término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid), así como su infraestructura de interconexión, consiste en un **nuevo proyecto** de generación de energía fotovoltaica de **9.997,00 kW de potencia instalada**, sobre una **poligonal de 12,21 ha** distribuida en un recinto, tal y como puede observarse en la cartografía adjunta. Las instalaciones que incluye, de manera resumida, son:

- Estructuras de soporte.
- Generador fotovoltaico.
- Inversor.
- Sistema DC/AC.
- Protecciones.
- Medida.
- Puesta a tierra.
- Conexión a red.
- Sistemas auxiliares.
- Sistema de monitorización y acceso web.
- Sistema de seguridad perimetral.

El generador fotovoltaico completo estará constituido por un total de 19.994 módulos fotovoltaicos, con potencia pico total de 9.997,00 kWp. Los inversores y la configuración seleccionada permitirán la conexión de 22 y 21 series de 26 paneles cada una, por cada uno de los 36 inversores, suministrando una potencia total eléctrica de 9000 kWn.

Se dotará a la instalación de 4 Centros de Transformación (CT) de 2250kVA, con una potencia total de 9000 kVA para su posterior conexión a la red común de evacuación de la energía generada a la tensión de 20kV, interna de la planta, y que llevará la energía eléctrica producida al Centro de Entrega (CE).

Los Centros de Transformación se conectarán con una única línea en Media tensión al centro de protección, medida y control del parque.

Las líneas internas de media tensión comprenderán la instalación de conducción eléctrica subterránea a 20kV, que conducirá la energía generada de cada uno de los Centros de Transformación en la planta solar al Centro de Entrega, también ubicado en la planta solar.

El Centro de Entrega, de tipo prefabricado e interior y privado, recogerá las dos líneas internas de Media tensión de la planta fotovoltaica y de éste saldrá la línea de evacuación hasta el punto de conexión.

La conexión de toda la planta fotovoltaica de 9,997 MW a la red de distribución de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará a través de una nueva línea eléctrica subterránea de 20kV que conectará la planta fotovoltaica con la red de distribución, concretamente, a través de la Subestación ST V.Pardillo perteneciente a i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Por todo lo expuesto, las actuaciones que se evalúan se encuentran recogidas en el **Grupo 4i** *"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"* del **Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**. En consecuencia, conforme a lo establecido en el artículo 7.2.a de la mencionada Ley, el proyecto se encuentra sometido a procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

1.3. OBJETO

El presente documento se redacta y presenta como **documento ambiental para la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada**, conforme al artículo 45 de la Ley 21/2013 del proyecto **Planta fotovoltaica para conexión a red "Neosol" de 9.997,00 KWp e infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid)**, junto con la correspondiente Solicitud de evaluación ambiental y el resto de documentación necesaria, ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Competitividad de la Comunidad de Madrid, como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Este documento ambiental se corresponde con el proyecto **Planta fotovoltaica para conexión a red "Neosol" de 9.997,00 KWp e infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid).**

La conexión de toda la planta fotovoltaica (en adelante, PF o la planta) de 9,997 MW a la red de distribución de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará a través de una nueva línea eléctrica subterránea de 20kV que conectará la planta fotovoltaica con la red de distribución, concretamente, a través de la Subestación ST V.Pardillo perteneciente a i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Estas instalaciones se incluyen en la presente evaluación.

2.2. PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor del proyecto es YILDUN INVESTMENTS, con C.I.F. B88413000, y domicilio social en Avenida de Bruselas 31, Alcobendas, Madrid. Otros datos (representante, contacto) se encuentran detallados en la Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental Abreviada que acompaña al presente documento.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.3.1. Descripción general de la instalación.

El generador fotovoltaico se concibe mediante fija biposte.

La instalación objeto del presente proyecto convertirá la energía proveniente del sol en energía eléctrica alterna trifásica a 800 V que, a través de un centro de transformación, elevará el nivel de tensión a 20kV y, posteriormente, se inyectará a la red de distribución de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U (Iberdrola).

La energía de origen renovable, en este caso mediante la captación de la radiación solar (energía solar fotovoltaica) durante las horas diurnas, se convierte en energía eléctrica en su formato de corriente continua a través de una serie de paneles solares dispuestos en número apropiado en series. Estas series se agrupan formando paralelos que se conectan al equipo inversor, encargado de convertir la corriente continua generada en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red eléctrica comercial, para posteriormente inyectar la energía a la red de distribución en baja tensión. Otras funciones que realiza el inversor es realizar el acople automático con la red e incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación

vigente. La energía es contabilizada y vendida a la compañía eléctrica de acuerdo con el contrato de compra-venta previamente establecido con ésta.

La instalación poseerá un conjunto de protecciones de interconexión que permitirá en cualquier momento separar y aislar la instalación fotovoltaica de la red de transporte, evitando el funcionamiento en isla de la planta fotovoltaica. En caso de fallo de la red, la planta dejaría de funcionar. Esta medida es de protección tanto para los equipos de consumo de la planta como para las personas que puedan operar en la línea, sean usuarios o, eventualmente, operarios de mantenimiento de la misma. Esta forma de generación implica que solo hay producción durante las horas de sol, no existiendo elementos de acumulación de energía eléctrica (baterías).

Se efectuará la instalación de modo que se asegure un grado de aislamiento eléctrico mínimo de tipo básico clase I en lo que afecta a equipos tales como módulos e inversores, así como al resto de materiales, tales como conductores, cajas, armarios de conexión, etc. En cualquier caso, el cableado de corriente continua será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad del suministro y no provocar averías en la red.

Durante las noches, el inversor deja de inyectar a la red y se mantiene en estado de "stand-by" con el objetivo de minimizar el auto-consumo de la planta. En cuanto sale el sol y la planta puede generar suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y frecuencia de la red, iniciando de nuevo la generación si los valores son correctos. La operación de los inversores es totalmente automática.

Cada instalación fotovoltaica estará constituida, básicamente, de los siguientes elementos:

- Estructuras de soporte.
- Generador fotovoltaico.
- Inversor.
- Sistema DC/AC.
- Protecciones.
- Medida.
- Puesta a tierra.
- Conexión a red.
- Sistemas auxiliares.
- Sistema de monitorización y acceso web.
- Sistema de seguridad perimetral.

2.3.2. Resumen de configuración de la instalación.

La PF tendrá una potencia pico de 9.997,00 KW y una potencia nominal de 9000 KW, estará formado por 4 Bloques de Potencia/Centros de Transformación de 2250 kVA con un total de 36 inversores de 250kW.

El campo generador estará formado por 19.994 módulos fotovoltaicos de 500 Wp, agrupados en series de 26 unidades.

El sistema completo se compone de 769 series de paneles orientadas al sur, y estarán formadas por un conjunto de 26 paneles en serie. Particularizando en la configuración de los inversores, cada uno de ellos se compone de 22 y 21 cadenas de 26 paneles en serie, que irán conectados a 1 inversor de 250kW cada uno.

El generador fotovoltaico completo estará constituido por un total de 19.994 módulos fotovoltaicos de la marca TRINA TSM-DE18M(II) 500, con potencia pico total de 9.997,00 kWp. Los inversores y la configuración seleccionada, permitirá la conexión de 22 y 21 series de 26 paneles cada una, por cada uno de los 36 inversores, suministrando una potencia total eléctrica de 9000 kWn.

Los Centros de Transformación se conectarán con una única línea en Media tensión al centro de protección, medida y control del parque.

PARÁMETRO	VALOR DE DISEÑO
Superficie afectada por la instalación	12,21 Ha.
Seguimiento	fija biboste
Orientación. Inclinación	25°
Orientación. Acimut	0°
Número de paneles por mesar	52
Separación entre filas de mesas a ejes(m)	3,5 m

CONFIGURACION DEL CAMPO GENERADOR	
Características generales del campo fotovoltaico	
Potencia Pico Total (DC) (paneles)	9.997,00 kWp
Potencia Nominal (AC) (inversores)	9000 kW
Potencia del panel solar	500 W
Nº total de paneles	19.994 ud
Nº total de Strings en paralelo	769 ud
Nº Paneles en serie por string	26 ud
Potencia Inversor	9000 KW
Nº Total de inversores	36 ud
Potencia Transformador	2250 kVA- 2250
Nº total de trafos	1 ud (1x2250kVA)

2.3.3. Inclínación de los módulos fotovoltaicos.

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar y demanda de energía prevista.

La instalación está totalmente orientada al Sur (azimut = 0°) y con una inclinación de 25° respecto a la horizontal.

Habiendo determinado el ángulo de azimut del generador, se calculan los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecidas.

Siendo, para esta latitud, la captación óptima a 30° y teniendo como resultado que la captación para los 12 meses del año con una inclinación de 25° es del 99,74%, para este proyecto se propone una **inclinación de paneles a 25°**, por ser esta inclinación la que mayor producción obtiene en función de la distancia entre filas diseñadas en el proyecto. Por lo que se determina la inclinación de la estructura a 25° respecto de la horizontal.

2.3.4. Sombras y distancia entre módulos.

Las estructuras están dispuestas directamente sobre el terreno. No se encuentran edificios de altura superior que pudiera generar sombras sobre la superficie de los módulos, aunque sí existen varias encinas de una altura aproximada de entre 3 y 5 metros de altura.

La planta está orientada con azimut de 0°. Se estudia el posible sombreado ocasionado por módulos de filas anteriores mediante procedimiento de cálculo de sombras basado en los softwares Helios3D y PVsyst.

Finalmente, la distancia entre filas de mesas se calcula iterando distintas y distintas potencias instaladas.

Para este proyecto la distancia final entre estructuras será de 3,5 m.

2.3.5. Características de los equipos a instalar.

2.3.5.1. Módulos fotovoltaicos.

Los módulos solares utilizados en esta planta se caracterizan por su elaboración y componentes de calidad. Los módulos cuentan con células de silicio que permiten un excelente rendimiento, incluso con poca irradiación solar. Las células solares están encapsuladas en EVA (Acetato de Etileno-Vinilo) resistente a la radiación ultravioleta.

El marco es de una aleación de aluminio anticorrosivo y a prueba de torsión, de forma que los módulos son estables y pueden ser montados de muchas maneras. La cubierta de los módulos está hecha de vidrio solar templado. Este vidrio garantiza, por una parte, una alta transparencia y, por otra, protege las células solares de agentes atmosféricos como granizo, nieve y hielo.

Cada panel lleva una caja de conexión en la parte posterior con cable de 4mm² y conectores multicontact tipo compatible MC4 para conectar los módulos entre sí.

Los principales parámetros tenidos en cuenta para la elección del módulo fotovoltaico son: potencia, eficiencia, precio, disponibilidad comercial, parámetros técnicos, referencias del fabricante y cumplimiento de las especificaciones de la UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino.

Como resultado, se ha seleccionado para este proyecto el **panel TRINA TSM-DE18M(II) 500 de 500 Wp**. El módulo cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas y tiene una eficiencia de 20,9%.

En la siguiente tabla se resumen las características técnicas (eléctricas y físicas) que poseen los paneles proyectados para suministro:

DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia máxima nominal (Pmáx)	500W
Tensión en el punto de máxima potencia (Vmp)	42,79V
Corriente en el punto de máxima potencia (Imp)	11,69A
Tensión de circuito abierto (Vca)	51,70V
Intensidad de cortocircuito (Icc)	12,27A
Eficiencia del módulo	20,9%
Clasificación de aplicación	Clase II
Tolerancia Potencia	0~+5W
Coefficiente Temperatura de Isc (a_Isc)	++0,04%/C
Coefficiente Temperatura de Voc (p_Voc)	--0,26%/C
Coefficiente Temperatura de Pmax (y_Pmp)	-+0,36%/C
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperatura 25C, AM1.5G

ESPECIFICACIONES	
Tipo de célula	Mono
Peso	26,3kg
Dimensiones	2176 x1098x 35 mm
Cable	4mm ²
Número de células	150
Caja de conexiones	IP68, 3 diodes
Conector	Customized
Embalaje	30 Per Pallet

CONDICIONES DE OPERACIÓN	
Maximum System Voltage	1500VDC (IEC/UL)
Operating Temperature	-40C~+85C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Static Load,Front*	5400Pa
Maximum Static Load,Back*	2400Pa
NOCT	45±2C
Application Class	Class II

Estas características son especificaciones en CEM (condiciones estándares de medida), consistentes en una irradiancia de 1000 W/m^2 , temperatura de célula $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y masa de aire de 1,5.

Todos los certificados de cada uno de los módulos estarán dentro del margen de potencia pico nominal $\pm 5\%$, desviaciones las cuales se producen también, en mayor o menor medida, en los parámetros de V_{mp} e I_{mp} . Por tanto, si dentro de un mismo modelo aparecen tales desviaciones, es razonable agrupar series en paralelo con modelos de características similares, que no necesariamente serán de la misma potencia nominal, pudiéndose clasificar los módulos fotovoltaicos en agrupaciones que presenten I_{mp} similares y que se pueden corresponder con modelos diferentes.

En cualquier caso, los módulos se asociarán dentro de su misma serie en función de su propia intensidad de máxima potencia (I_{mp}), que es el criterio óptimo de asociación. Si bien, aunque hay una correlación entre la I_{mp} y la P_{mp} , no siempre a mayor potencia tendremos una mayor corriente.

Cada serie dará una corriente diferente que se sumará a la del resto de las series hasta el inversor. Las tensiones de las series serán las mismas, y vendrán fijadas por el inversor DC/AC en su búsqueda del punto de máxima potencia.

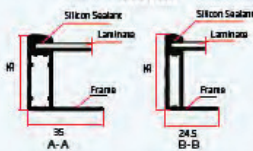
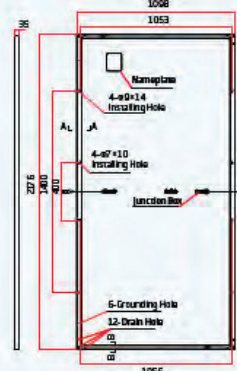
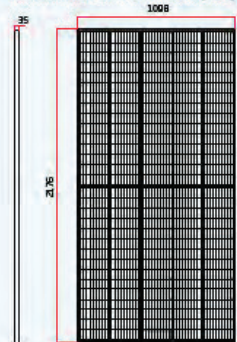
Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulado.

Características técnicas:

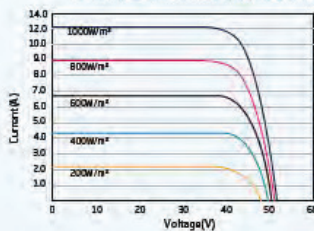


BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

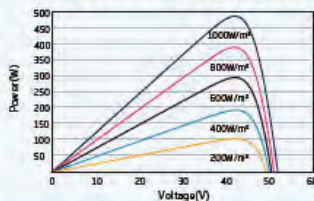
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(490W)



P-V CURVES OF PV MODULE(490W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{max} (Wp)*	480	485	490	495	500	505
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	42.0	42.2	42.4	42.6	42.8	43.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.42	11.49	11.56	11.63	11.69	11.75
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	50.8	51.1	51.3	51.5	51.7	51.9
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	11.99	12.07	12.14	12.21	12.28	12.35
Module Efficiency η_m (%)	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	363	367	371	375	379	382
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.6	39.8	40.0	40.2	40.4	40.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.15	9.20	9.26	9.32	9.37	9.43
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	48.0	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	9.65	9.72	9.77	9.83	9.89	9.94

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	150 cells
Module Dimensions	2176 × 1098 × 35 mm (85.67 × 43.23 × 1.38 Inches)
Weight	26.3 kg (58.0 lb)
Glass	3.2mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 Inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²). Portrait: N 280mm/P 290mm(11.02/11.02inches) Landscape: N 1400 mm/P 1400 mm (55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41 °C (±3 °C)
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.36%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20A

WARRANTY

- 12 year Product Workmanship Warranty
- 25 year Power Warranty
- 2% first year degradation
- 0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

- Modules per box: 30 pieces
- Modules per 40' container: 600 pieces



CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2020 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
Version number: TSM_EN_2020_A www.trinasolar.com

2.3.5.2. Inversor.

El sistema de inversión es el encargado de convertir la corriente continua procedente del generador fotovoltaico proporcional a la radiación incidente en corriente alterna.

Por lo tanto, es necesario esa transformación de corriente continua en alterna de las mismas características (tensión y frecuencia) que la red, para que el sistema fotovoltaico pueda operar en paralelo con la red existente.

El funcionamiento de los inversores será automático. A partir de que los módulos solares generan suficiente potencia, la electrónica de potencia implementada en los equipos inversores se encargará de supervisar la tensión, frecuencia de red, así como la producción de energía. A partir de que ésta sea suficiente, el equipo comenzará la inyección a red.

Además del caso en que los paneles no produzcan energía suficiente, el inversor se desconectará en los supuestos siguientes:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada en el equipo.

La forma de funcionamiento de los inversores es de tal modo que toman la máxima potencia posible de los módulos solares mediante el seguimiento del punto de máxima potencia. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor para su funcionamiento. Puesto que la energía que consume la electrónica del inversor procede de los paneles, durante las horas nocturnas el inversor sólo consumirá una pequeña porción de energía de la red de distribución, minimizándose de este modo las pérdidas.

Por lo tanto, es un elemento fundamental del sistema y por ello su elección debe ser consecuencia de un análisis comparativo entre distintos modelos que existan en el mercado. Los principales

aspectos a tener en cuenta a la hora de la elección del inversor son los siguientes: potencia, eficiencia, precio, disponibilidad comercial, parámetros técnicos, posibilidad de soluciones integradas y referencias del fabricante.

Como resultado, el inversor elegido ha sido el **modelo de Sungrow SG250HX** de potencia sea **250 kW**.

El inversor cumplirá con todos los estándares de calidad requeridos por este tipo de instalaciones. Cumplirán las exigencias requeridas por el RD 1699/2011, el RD413/2014, RD 842/2000 y el RD 223/2008, en cuanto a protecciones, puesta a tierra, compatibilidad electromagnética, etc.

El inversor adoptado permite un rango muy amplio de tensión de entrada desde el campo fotovoltaico, lo que permite una gran flexibilidad de configuración y posibilidades de ampliación en el futuro. A partir de la potencia recibida del campo fotovoltaico, el punto de operación del inversor es optimizado constantemente con relación a las condiciones de radiación, las propias características y la temperatura del panel, y las características propias del inversor.

Su rendimiento máximo es superior al 96% y presenta una distorsión armónica inferior al 3%. El seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) consigue que se maximice la potencia entregada a la red, además de la recibida del campo fotovoltaico.

El inversor entregará una corriente a la red eléctrica con una onda senoidal idéntica a la propia de la compañía eléctrica suministradora, y con un factor de potencia muy próximo a 1 en todas las condiciones de funcionamiento del equipo.

El inversor se encontrará equipado con un transformador de aislamiento trifásico de baja frecuencia, lo cual quiere decir que elimina la posibilidad de inyectar una componente de corriente continua a la red eléctrica general cumpliendo, de esta forma, con la normativa vigente en España.

Cuenta además con las protecciones siguientes:

- Protección contra polarización inversa.
- Protección contra sobretensiones transitorias en entrada y salida.
- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas en la salida
- Protección magnetotérmica en alterna.
- Protección contra fallos de aislamiento en continua.
- Protección contra sobretemperatura en el equipo.
- Protección anti-isla (tensión y/o frecuencia de red fuera de rango).
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en continua y alterna.

- Protecciones fusibles en continua.
- Protecciones fusibles en alterna.

Los parámetros operativos y las lecturas eléctricas pueden ser monitorizados localmente a través de una pantalla LCD en el frontal del equipo. También incluye la posibilidad de monitorizar los datos en un PC a través de una salida RS-485, o enviarlos a un receptor remoto a través de un módem de telefonía fija o GSM.

El inversor poseerá Marcado CE, y se ajustará a las exigencias del RD 1955/2002 y las Directivas EMC (EN 61000-6-2 y EN 61000-6-3) y de Baja Tensión (EN 50178).

EFICIENCIA	
Máx. Eficiencia	99,0%
Eficiencia europea	98,8%
ENTRADA	
Máx. tensión de entrada	1.500 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	50 A
Tensión de entrada inicial	800 V
Rango de tensión de operación de MPPT	800 V ~ 1.500 V
Tensión nominal de entrada	1.160 V
Número de entradas	24
Número de MPPTs	12
SALIDA	
Potencia nominal activa de CA	250 kW @30°C, 225 W @40°C
Tensión nominal de salida	800 V, 3/PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz/60 Hz
Máx. intensidad de salida	180,5 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ...0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
PROTECCIONES	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
COMUNICACIONES	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
MBUS	Sí
RS485	Sí
GENERAL	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1.051 x 660 x 363 mm
Peso (con soporte de montaje)	95 kg
Rango de temperatura de operación	-30°C ~ 60°C
Enfriamiento	Ventilación forzada inteligente
Altitud de operación	4,000 m
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Amphenol UTX (Max. 6 mm ²)
Conector de CA	OT Terminal (Max. 300 mm ²)
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador

CUMPLIMIENTO ESTÁNDAR	
Certificados	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013

2.3.5.3. Estructura de soporte.

La estructura soporte irá situada sobre el suelo. Será calculada considerando unas cargas que aseguren buen anclaje del generador fotovoltaico ante condiciones meteorológicas adversas, cargas de nieve y viento.

El sistema de suportación de los paneles fotovoltaicos estará formado por estructuras de acero galvanizado, acero inoxidable o aluminio, para evitar y prevenir la oxidación. El sistema de soporte de módulos, **preferiblemente, se hincará en el terreno**, se atornillará al mismo o se fijará con cimentaciones en última instancia, en función de las características físicas del suelo. En caso de uso de hincas o tornillos, estos serán fijados al suelo mediante una máquina que incorpora un accesorio atornillador-hincador. La extracción de dichos elementos se realiza fácilmente empleando la misma herramienta.

Los cálculos estructurales seguirán la norma y código de aplicación local y nacional. Los materiales cumplirán las condiciones exigidas por la norma UNE-EN 1090-2 "Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero".

El espesor de galvanizado se realizará según la normativa ISO 1461, en función de las condiciones atmosféricas, siguiendo la norma ISO 14713

El diseño y la construcción de la estructura y los sistemas de fijación de los módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

La estructura de soporte será apta para la disposición física de las agrupaciones de paneles a realizar, intentando en la medida de lo posible evitar la separación de las series de paneles.

Dicho sistema de estructuras funciona de forma análoga y garantiza que no haya una transferencia de medios al terreno.

La estructura contará con los cálculos de los anclajes para que cumpla con la normativa vigente (cargas de viento, nieve, terremotos, ...).

La estructura elegida para este caso es del tipo **Fija Biposte** de 30 metros aproximadamente y estará formada por perfiles laminados o conformados normalizados de acero galvanizado, lo cual

le confiere las características idóneas para su situación a intemperie. La separación entre filas de estructuras será de 3,5 metros para evitar los efectos negativos de pérdida de producción eléctrica asociado a las sombras que unas hileras puedan producir sobras las otras. La separación entre los módulos de cada hilera será de 1,5 cm.

Los módulos irán anclados a estos perfiles mediante tornillería o zapatas adhesivas. Estarán dimensionados para ubicar 2 strings o cadenas de 26 paneles en serie. Es decir, tendrá un total de 52 módulos. La colocación de los módulos en la estructura soporte será de 2 módulos en vertical por cada columna.

Inicialmente, se plantea un **anclaje** de la estructura metálica al terreno mediante **hinca de acero clavada directamente al terreno**.

ESPECIFICACIONES	
Estructura	fija biboste 2Vx26
Inclinación	25°
Superficie de módulos por mesa	Hasta 180m ²
Opciones de cimentación	Hincado directo / Pre-drilling + hincado / Micropilote/ Predrilling + compactado + hincado
Adaptación al terreno	Hasta 20% inclinación N/S
Ratio de ocupación (GCR)	Configurable: alcance estándar (28-50%)
Perfiles: calidad y tratamiento	Acero de alta resistencia S275JR, S355JR y acero ZM310
Tornillería	Grado 8.8 / ZnNi + sellante
Tipos de módulos compatibles	Con marco, sin marco o glass...
Cargas de viento y nieve	A medida según requerimientos
Normativa y regulación	Cálculo, diseño y fabricación de la estructura de acuerdo a las normas Eurocódigo.

Montaje:

Como se ha comentado, el montaje de la estructura se realizará mediante las técnicas de hincado directo, o el proceso alternativo de hincado con pretaladro, según las características geotécnicas del terreno en los puntos en los que se realizará la sujeción de las estructuras.

El sistema de hincado de perfiles metálicos para sustentar las estructuras de los paneles fotovoltaicos reduce los altos costes y plazos generados con las cimentaciones de hormigón. De igual modo, el impacto ambiental es mucho menor al no quedar hormigón enterrado. De esta manera la planta solar fotovoltaica podría ser desmontada en un futuro sin dejar huella.

Para llevar a cabo el hincado de los postes que sustentarán tanto el resto de la estructura como los paneles fotovoltaicos que van fijados a ella, se utiliza una máquina hincapostes, que introduce los postes en el terreno a la profundidad requerida en función del tipo de terreno, resistencias exigidas, etc. con la mayor precisión, gracias al sistema de medición por láser que lleva incorporados.

En primer lugar, se necesitará realizar el replanteo topográfico para marcar en el terreno los puntos en los que se van a tener que hincar los perfiles metálicos. Tras esto, se colocarán los perfiles en el

terreno para mayor facilidad del operario a la hora de hincarlos. Será necesario contar con dos operarios, de los cuales uno será el maquinista y el otro el ayudante.

La herramienta de perforación es el propio perfil metálico que se hince mediante el golpeo que efectúan las máquinas hincadoras hidráulicas. Previamente, se habrá anclado la máquina al suelo para evitar el movimiento de ésta cuando se esté hincando el poste. Esta máquina utiliza un molde especial con la forma del perfil del poste y golpea repetidas veces la cabeza del mismo, introduciéndolo progresivamente en el terreno hasta llegar a la profundidad necesaria, la cual se establecerá por el estudio geotécnico, es decir, la consistencia del terreno, y estará entre los 1,5 m y los 2,0 m.

Una vez realizado el hincado, los perfiles metálicos ya están preparados para recibir la estructura de paneles fotovoltaicos. La estructura soporte irá conectada a tierra con motivo de reducir riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas o tensiones inducidas por fenómenos meteorológicos.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la estructura soporte utilizando los agujeros correspondientes, mediante la tornillería específica o grapas adecuadas, siguiendo las recomendaciones del fabricante de módulos y estructura soporte.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo.

2.3.6. Instalación eléctrica de Baja Tensión.

El circuito de BT consiste principalmente del cableado de BT del campo solar asociado a cada centro de transformación. Se diferenciarán diferentes niveles del circuito:

- Cableado de módulos. La interconexión entre unos módulos de un mismo string se realizará mediante el cableado y conectores que incorporan de fábrica los propios módulos.
- Cableado de string: Será el encargado de conectar los strings en cada estructura con los cuadros de nivel 1 o inversores de string si es el caso. Este cableado circulará por bandeja a la intemperie anclada a la propia estructura solar en caso de realizar cruzamientos a estructuras cercanas este cruzamiento se realizará de forma enterrada bajo tubo. La conexión a los módulos se realizará mediante conector multicontact o similar mientras que la conexión en los cuadros de nivel se realizará mediante bornero.

- Cableado AC de inversor a CT. Será el encargado de conectar los inversores con los centros de transformación. Este cableado se realizará de forma subterránea bajo tubo o sin tubo, esto se definirá en una fase posterior de ingeniería de detalle.

2.3.6.1. Cableado.

El cableado cumplirá con la normativa nacional e internacional correspondiente, debe resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV y condiciones meteorológicas adversas y se diseñará para minimizar pérdidas.

Las líneas eléctricas tendrán conductores con un aislamiento adecuado conforme a la normativa vigente y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Cableado DC:

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar las pérdidas por efecto joule inferiores a 2% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

Para la conexión en continua entre los módulos y los inversores, el cable serán del tipo P-Sun 2.0 (RHH), adecuados para su instalación exterior y presentarán las siguientes características:

- Conductor: cobre electrolítico estañado
- Sección: 6mm²
- TipoUnipolar de varios hilos
- Temperatura de servicio: 90°C (máxima 120°C y cortocircuito 250°C)
- Material de aislamiento: Goma tipo EI6
- Tensión de aislamiento: 0.6/1 kV AC, 0.9/1.8 kV DC
- Material de cubierta: Mezcla cero halógenos, tipo EM5.
- Resistencia a las condiciones climatológicas:

- Alta resistencia al frío
- Alta resistencia a los rayos UVA
- Alta resistencia a la absorción de agua
- Características a presentar en la combustión:
 - No propagación de la llama
 - Libre de halógenos
 - Reducida emisión de gases tóxicos y corrosivos
 - Baja emisión de humos opacos
- Otras características:
 - Alta resistencia al impacto
 - Alta resistencia a agentes químicos
 - Alta resistencia a la abrasión y desgarro
- Vida útil no inferior a 25 años
- Color:
Rojo/Negro

Los módulos se agrupan en ramas de 26 paneles en serie, para conseguir así la tensión de trabajo del inversor. Cada rama se cableará en Cu, 6 mm², nivel de aislamiento 1500V, hasta una caja de conexión parcial.

La conexión entre módulos se realizará con terminales multicontacto que facilitarán la instalación además asegurarán el aislamiento.

Cableado AC:

Desde cada Inversor hasta la CBT en el CT se realizará la interconexión con cable con nivel de aislamiento 0,6/1 KV AC 1,5kV DC, clase II y secciones adecuadas en Cobreo Aluminio.

El cableado de media tensión se realizará con cable AI RHZ1 2OL 12/20 KV, con aislamiento dieléctrico seco.

2.3.6.2. Protecciones eléctricas en baja tensión

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos indirectos. Asimismo, se instalará un sistema de protección contra sobretensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

Por todo ello, el sistema eléctrico dispondrá de todos los elementos de protección para maximizar la vida útil del generador y asegurar la continuidad de la producción. Los elementos de protección principales para una instalación fotovoltaica son:

- Interruptor general manual, interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión, que puede ser incluido en el inversor.
- Interruptor automático diferencial, como protección contra derivaciones en la parte de alterna de la instalación, que puede ser incluido en el inversor.
- Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla, incluido en el inversor.
- También el inversor contiene un interruptor del lado de continua, que protege de los posibles contactos indirectos.
- Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.
- Protecciones contra sobretensiones para el generador fotovoltaico incluidas las inducidas por descargas atmosféricas.
- Fusibles para instalaciones fotovoltaicas con función seccionadora.

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

- Todos los equipos situados a la intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP65.
- Todos los conductores dispondrán de un aislamiento adecuado y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores a las indicadas tanto por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión como por la compañía eléctrica que opere en la zona.
- Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma.
- Los módulos y las estructuras soporte se conectarán a la tierra siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.

2.3.6.3. Sistema DC/AC.

La instalación eléctrica se llevará a cabo según la normativa vigente y en todo momento su diseño tendrá en cuenta el disminuir las pérdidas de generación al mínimo. Se instalarán todos los elementos de seccionamiento y protección necesarios.

La instalación eléctrica comprende la instalación en baja tensión de la interconexión de las cadenas de módulos fotovoltaicos a los inversores. Se realizará la conexión trifásica en baja tensión desde el inversor hasta el Centro de Transformación. Todo conducido a través de canalizaciones adecuadas a cada disposición.

Los módulos fotovoltaicos transforman la irradiación solar captada en corriente eléctrica continua, la cual es convertida en corriente alterna por los inversores e inyectada en la red a través de las subestaciones eléctricas elevadoras.

El cableado para la conexión de los módulos en continua será con cable solar de 1500V hasta los inversores y desde dichos inversores hasta el Centro de Transformación el cableado utilizado sería del tipo XZ1 (S) o KV-K 0,6/1 kV Al 1500DC, con una sección adecuada a la corriente que transporta y a la caída de tensión prevista en el proyecto para evitar recalentamiento de los cables y unas pérdidas excesivas.

El cableado entre los paneles de cada serie se realizará de un panel al siguiente sujeto mediante bridas a la estructura o a las perforaciones del marco de los paneles, evitándose que queden sueltos o que cuelguen y se enganchen, llegando finalmente hasta el inversor que dispondrá a la entrada de un conector tipo MC4 para así facilitar las labores de mantenimiento y reparación o sustitución de módulos.

Tanto los tramos de unión de series de paneles discurrirán a través de una bandeja metálica o sujetados por los elementos de la estructura de soporte de los módulos.

Tanto las cajas de conexión de las series de paneles como el cableado irán alojados en envolventes que tendrán un grado de protección suficiente para garantizar la resistencia ante las condiciones de intemperie. Las cajas de conexión de paneles tendrán grado de protección mínimo de IP65.

Cada centro de transformación de 2250kVA dispondrá de 9 inversores de 250 kW, llegando a un total de 36 inversores a lo largo del parque solar. Cada Inversor concentrará 22 y 21 cadenas (string) de 26 paneles en serie.

El inversor tendrá un con grado de protección adecuado a su ubicación.

A partir del Inversor se realizará la conexión, ya en corriente alterna, desde la salida AC del inversor, ubicado junto a los paneles fotovoltaicos hasta el Cuadro de Baja Tensión del Transformador para su adaptación a media tensión.

En cada Centro de transformación de 2250kVA existirá 1 transformador de 2250kVA. El transformador recoge la energía procedente de 9 inversores de 250 kW y transformaran la tensión desde 800V a 20kV.

Los Centros de Transformación se conectarán a través de una línea de 20kV de tipo subterránea al Centro de Entrega, que se ubicará en la misma planta fotovoltaica. Desde el Centro de Entrega se conectará la planta al punto de conexión mediante una línea eléctrica subterránea denominada "Línea de Evacuación" de simple circuito, 20kV.

2.3.6.4. Red de puesta a tierra.

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre determinados elementos de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. En esta conexión se consigue que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno. La puesta a tierra permite el paso a tierra de los corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establece 10 Ω para este tipo de instalación fotovoltaica.

La puesta a tierra se realizará de forma que no altere la de la compañía eléctrica distribuidora, con el fin de no transmitir defectos a la misma.

Asimismo, las masas de cada una de las instalaciones fotovoltaicas estarán conectadas a una única tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Por ello, se realizará una única toma de tierra a la que se conectará tanto la estructura soporte de los módulos como el terminal de puesta a tierra de los cuadros de DC y el inversor, teniendo en cuenta la distancia entre estos, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas.

Si la distancia desde el campo de paneles a la toma de tierra general fuera grande se pondría una toma de tierra adicional para las estructuras, próximas a ellas. Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que

garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuitos son muy elevados.

Es fundamental que la estructura soporte y con ella los módulos se conecten adecuadamente a la red general de tierra para reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas, con ello se limita la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, permitir a los diferenciales la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes por descargas de origen atmosférico.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislante apropiado a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

La red de tierras de la planta se compone por una red general de la planta a base de cable de cobre desnudo repartido por la planta, tanto de corriente continua como alterna de baja tensión (generación, servicios auxiliares y corriente continua).

Además de la longitud total de cable de cobre desnudo enterrado, se dispondrá de picas para conseguir unos valores de resistencia de puesta a tierra adecuados.

A esta red de tierra se conectarán las barras de tierra de los cuadros, las estructuras metálicas, soportes, armaduras, bandejas, motores, etc.

Todos los centros con equipos de MT dispondrán con una red alrededor del mismo con un número adecuado de picas (donde se conectarán puertas, herrajes, etc.) y en el caso de encontrarse dentro del parque solar se conectará a la red general de tierras de la planta.

La dirección facultativa de obra realizará los ensayos pertinentes antes de la puesta en marcha para comprobar la resistividad del terreno y la resistencia de las tomas de tierra para que cumplan la normativa vigente.

La continuidad de todas las conexiones a tierra deberá ser comprobada antes de la puesta en servicio de la instalación y en las revisiones periódicas.

2.3.6.5. Canalizaciones.

El cableado que trascurra sobre la estructura irá con bandeja o sobre los elementos de la propia estructura fijada a ésta mediante abrazaderas o elementos similares.

El resto de canalizaciones del cableado de la planta se efectuarán mediante zanjas adecuadas al número y tipo de tubos que deberán albergar.

El tramo de red subterránea discurrirá por los caminos previstos. Los cables se podrán alojar directamente enterrados en las zanjas o entubados (bajo tubo de polietileno homologado), a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,60 m (BT) o 0,80 metros (MT).

La anchura de la zanja vendrá dada por los servicios que deban disponerse en la misma. En los planos de proyecto adjuntos se muestran los distintos tipos de zanjas a efectuar, donde figura la anchura mínima de éstas y la situación, protección y señalización de los cables.

En los casos en los que exista un cruce, los circuitos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos y circuitos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad mínima de 0,60 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del mismo.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será 0,25 m con cables de alta tensión y de 0,10 m con cables de baja tensión, siendo la distancia del punto de cruce a los empalmes superior a 1 m.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los de baja tensión y de 0,25 m con los de MT.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m, siendo la distancia del punto de cruce a los empalmes superior a 1 m.

Las zanjas de BT y MT llevarán su correspondiente cinta señalizadora.

El trazado de las zanjas se realizará de manera que se optimicen los recorridos de los cables, con el fin de reducir la caída de tensión, reducir los costes y aumentar la productividad.

En el caso concreto de este proyecto, los cables de strings irán bajo tubo y el resto de cables de potencia (BT y MT) directamente enterrados. El cable de comunicaciones entre CT será bajo tubo.

2.3.7. Instalación eléctrica de media tensión.

Se dotará a la instalación de **4 Centros de Transformación (CT) de 2250kVA**, con una potencia total de 9000 kVA para su posterior conexión a la red común de evacuación de la energía generada

a la tensión de 20kV, interna de la planta, y que llevará la energía eléctrica producida al Centro de Entrega (CE). La constitución de los CTs será de 1 transformador de 2250kVA, 1 celda de protección y 2 celdas de líneas, según reglamento.

Los centros estarán distribuidos en la parcela tal y como se indica en la cartografía adjunta.

2.3.7.1. Líneas internas de media tensión

Las líneas internas de media tensión comprenderán la instalación de conducción eléctrica subterránea a 20kV que conducirá la energía generada de cada uno de los Centros de Transformación en la planta solar al Centro de Entrega, también ubicado en la planta solar.

Existirán 2 líneas independientes que conectarán 2 centros de transformación cada una. Cada línea conectará los centros de transformación con El Centro de Entrega, donde se transformará la tensión a la necesaria según el punto de conexión.

Las líneas internas de media tensión de la planta fotovoltaica se denominan de la siguiente manera, con las longitudes que a continuación se detallan:

- L1. Línea que conecta los CT1 y CT2. Longitud de la línea 290 metros.
- L2. Línea que conecta los CT3 y CT4. Longitud de la línea 375 metros.

La línea tendrá carácter subterráneo, disponiéndose canalizada en una zanja de 1 m de profundidad y 0,40 m de ancho que será recubierta de arena y tierra de la excavación.

2.3.7.2. Cableado.

Los cables a suministrar para la interconexión de las distintas ramas que forman la Red de Media Tensión de la Planta solar fotovoltaica desde las Celdas de Media Tensión de cada CT y el Centro de Entrega deberán ser adecuados para instalarse enterrados bajo tubo, también podrán ser instalados directamente enterrados de acuerdo con la normativa aplicable y presentarán las siguientes características:

- Conductor: hilos de aluminio electrolítico
- Sección: Varias según indicaciones en cada esquema
- Flexibilidad:Semirrígido
Clase 2

- TipoUnipolar de varios hilos
- Temperatura máxima de servicio: 105°C (cortocircuito 250°C máximo 5s)
- Temperatura mínima de servicio: - 15°C
- Semiconductor interna: material semiconductor termoestable aplicado sobre el conductor
- Material de aislamiento:Polietileno Reticulado (XLPE)
- Tensión nominal:20 kV
- Tensión de aislamiento: 12/20kV
- Semiconductor externa: material semiconductor aplicado sobre el aislamiento
- Pantalla metálica: corona de alambres de cobre y contraespira de cobre de sección total 16mm²
- Separador: Cinta de poliéster
- Material de cubierta:Polioléfina libre de halógenos
- Resistencia a las condiciones climatológicas:
 - Alta resistencia al frío.
 - Alta resistencia a los rayos UVA.
 - Alta resistencia a la absorción de agua.
- Características a presentar en la combustión:
 - No propagación de la llama.
 - Reducida emisión de halógenos.
- Otras características:
 - Alta resistencia a la abrasión y desgarró
 - Vida útil no inferior a 25 años
 - Color: Rojo

2.3.7.3. Centro de transformación.

Existirán 4 Centros de Transformación (CT) donde irán ubicados los transformadores y la aparamenta de protección. Los centros dispondrán de tres zonas o habitáculos bien definidos, dos de ellas destinadas a equipos con tensión de servicio de 20kV (zona trafo y zona cabinas MT).

La separación entre las zonas de MT con las de BT será plena, disponiéndose como elemento separador mampostería, rejas o elementos prefabricados, tales que en ningún momento permitan el acceso desde la zona de BT a las de MT.

Los Centros de Transformación objeto del presente proyecto serán prefabricados de tipo interior y privado, cumpliéndose con todo lo estipulado conforme a dimensiones y distancias de seguridad estipulada en la instrucción M.I.E.-R.A.T.-14, y en especial en lo referente a las zonas de paso.

El edificio prefabricado está constituido por un bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa piso sobre la que se colocan los equipos de media y baja tensión y una cubierta que completa el conjunto.

Los elementos delimitadores, tales como muros exteriores, cubierta y solera, así como los estructurales en ellos contenidos (vigas, columnas, etc.) tendrán una resistencia al fuego RF-240 y los materiales constructivos del revestimiento interior (paramentos, pavimentos y techo) serán de clase MO, de acuerdo con la norma UNE-23727.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción de los locales y puedan estar sometidos a oxidación deberán estar protegidos mediante un tratamiento de galvanizado en caliente según la norma UNE 37508 o equivalente.

Descripción del centro de transformación:

En la instalación objeto del presente proyecto existen 4 Centros de Transformación, con las siguientes características.

- Envoltente monobloque de hormigón tipo caseta de instalación en superficie y maniobra interior PFU-5/24kV, de dimensiones exteriores 6.080 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista.
- Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y asilamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 5/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- Incluye 3 transformadores de tensión.

- Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA, equipada con:
 - Interruptor automático de corte en vacío (cat. E2 s/IEC62271-100), con mando motor.
 - Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual.
 - Relé de protección comunicable ekorRPS.
 - Indicador presencia tensión y sensores de intensidad.
- Equipo Rectificador-cargador + batería, modelo ekorUCB
- Interconexión M.T. Borna/Cono (longitud máxima aproximada por fase, 9m).
- Transformador trifásico de potencia 2250 kVA – 20kV/800V UNE Ecodiseño, de distribución 50 Hz para instalación interior o exterior, hermético de llenado integral, con termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral.
- Cuadro de Baja tensión de agrupación de inversores, 800V, instalación interior compuesto por:
 - 1 x Interruptor de corte en carga 1.000A – 800V – 3P sin neutro.
 - 10 x Salidas con fusibles BTVC DT1 NH1 (cable máx. 1x240mm²)
 - 30 x Fusibles NH1 160A 800V
 - 1 x Descargador de sobretensión
 - Instalación interior. Que incluye:
 - Alumbrado interior.
 - Red de tierras interiores.
 - Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos y banquillo).
 - Alumbrado de emergencia.
 - o Instalación del circuito disparo por temperatura trafo.
 - o Interconexión entre celda de medida y armario de contadores.
 - o Interconexión entre trafo y cuadro de baja tensión.

Transformador:

Cada centro de Transformación dispondrá de un transformador de 2250 kVA.

Las características principales del transformador trifásico serán que la frecuencia del mismo es de 50 Hz, de instalación interior o exterior según IEC 60076-1, hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro, dispondrá de refrigeración natural en aceite mineral (según IEC60296).

El transformador estará inmovilizado en al menos dos de sus apoyos mediante cuñas o similares. La máquina cumplirá lo que al respecto se expresa en la normativa vigente (UNE-20101, UNE-20138, M.I.E.-R.A.T.-07).

2.3.7.4. Centro de entrega.

En la instalación objeto del presente proyecto existe un Centro de Entrega que recogerá las dos líneas internas de Media tensión de la planta fotovoltaica y del que saldrá la línea de evacuación hasta el punto de conexión.

El Centro de Entrega objeto del presente proyecto será prefabricados de tipo interior y privado, cumpliéndose con todo lo estipulado conforme a dimensiones y distancias de seguridad estipulada en la instrucción M.I.E.-R.A.T.-14.

El Centro de Entrega será del tipo Ormazabal CMS.17 o similar. Es un centro prefabricado de maniobra con envolvente prefabricada de hormigón monobloque, para instalación en superficie y de maniobra exterior. Es construido en serie, ensayado, equipado, suministrado y transportado desde fábrica como una unidad.

Está diseñado siguiendo los requerimientos de las normas IEC 62271-200 e IEC 62271-202, para instalación en redes de distribución eléctricas para una tensión asignada de la red (Us) de hasta 24 kV en corriente alterna trifásica.

Envolvente prefabricada de hormigón:

- Construcción prefabricada monobloque de hormigón con un hueco útil de puerta de dimensiones 1180 mm de alto y 1310 mm de ancho.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Puerta de dos hojas de dimensiones 1245x720 mm, cada una de ellas, con un dispositivo que permite su fijación a 90º y 180º. Dispone de un portadocumentos donde se encuentra la documentación relativa al Centro de Maniobra.
- Ventana lateral para el acceso a la unidad de transformación de Tensión. Esta ventana está cubierta por una tapa ciega desmontable mediante un pestillo accesible desde el interior de la envolvente.
- Rejilla perimetral superior para facilitar la ventilación natural.
- Seis orificios de entrada/salida de cables de 160 mm de diámetro en la parte frontal, dos en la zona izquierda y cuatro en la zona derecha. Además de éstos dispone en cada lateral de otro orificio de 160 mm de diámetro.

- Orificio de 140 mm de diámetro en la pared lateral derecha para la entrada de una acometida auxiliar. Dispone de una tapa que mantiene el grado de protección y solo se desbloquea desde el interior de la envolvente.
- Punto de conexión de la puesta a tierra de protección tanto del equipo eléctrico, como de la envolvente, situado en el interior de la pared lateral izquierda de la envolvente.
- Carriles de fijación para el montaje del equipo eléctrico.

Aparamenta de media tensión:

El Centro de Entrega está equipado con aparamenta bajo envolvente metálica de aislamiento en gas para corriente alterna con tensiones asignadas hasta 24 kV.

La aparamenta de MT utilizada en el Centro de Maniobra y Seccionamiento está compuesta por 3 Funciones de Línea. El Centro de Maniobra presenta la siguiente configuración:

- Celda compacta CGMCOSMOS-3L con aislamiento integral en gas compuestas por:
 - 3 celdas modular de línea modelo L, de corte y aislamiento en SF6, con interruptor seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.

Cuando se trate de un equipo eléctrico telecontrolado, el mecanismo de maniobra utilizado en las diferentes configuraciones de celdas del sistema CGMCOSMOS será motorizado.

2.3.7.5. Medida.

Los equipos de medida estarán alojados en un armario homologado destinado a ese uso y a albergar las protecciones necesarias.

Los equipos de medidas, armarios y celdas cumplirán con lo siguiente:

- Los equipos de medida serán accesibles desde la vía pública, según se indica en los planos.
- Se instalarán en régimen de alquiler o en propiedad el equipo de medida y el de comunicaciones, módem GPRS, autorizado por UFD. Se garantizará la comunicación con el equipo de medida.
- Se presentarán los protocolos de las verificaciones primitivas de los equipos de medida.
- Se instalará un armario de medida normalizado, A.T.-Tipo 2-3 de 750x750 con una regleta de verificación de 10 bornas.
- Mediante canalizaciones fijas en superficie se instalarán 2 tubos protectores rígidos según ITCBT-21, que irán desde la celda de medida en A.T. hasta el armario de medida. Por el

tubo de intensidades irán 6 cables flexibles unipolares o manguera con aislamiento XLPE y tensión 0,6/1kV, apantallados, de 6 mm², timbrados y en los extremos con collarines Re y Rs para la fase R, Se y Ss para la fase S, Te y Ts para la fase T. Por el de tensiones irán 4 cables unipolares con aislamiento XLPE y tensión 0,6/1 kV, apantallados, de 6 mm², timbrados y en los extremos con collarines R, S, T y N.

- El equipo de medida tendrá:
 - 1 Ud. Equipo integral /5 Amp./63,50 V. clase 0,5 instalado por UFD
- La celda de medida y protección dispondrá de:
 - 1 Ud. Resistencia vitrificada de 25 ohmios y 800 W
 - 3 Uds. Transformador de Tensión con 3 secundarios, 8400:√3 / 110:√3 - 110:√3 - 110:3 V con dispositivo antiexplosivo:
 - Facturación: 20 VA clase 0,2
 - Protección: 10 VA clase 0,5
 - Ferorresonancia: 30 VA clase 3P
 - 3 Uds. Transformador de Intensidad, medida a 4 hilos, relación 20-40/5A dos secundarios idénticos, conectados según la potencia a contratar:
 - Facturación: 10 VA clase 0,2S
 - Protección: 10 VA clase 5P20
 - 1 Ud. Transformador de Intensidad homopolar, relación 50/1A, 0,25 VA clase 15% a 0,05 In y a 10 In y 5% a In

Esta medida tendrá acceso libre, directo y permanente desde la vía pública.

2.3.7.6. Línea de evacuación

La línea de interconexión comprenderá la instalación de conducción eléctrica subterránea a 20kV que conducirá la energía generada desde la planta solar hasta la red de distribución existente.

Como se ha comentado anteriormente, el punto de conexión en la red de distribución se sitúa en Subestacion ST V.Pardillo de 20kV perteneciente a i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U..

La línea de evacuación, con una longitud total de 1337,3 metros aproximadamente, tendrá carácter subterráneo, disponiéndose en una zanja de 1 m de profundidad y 0,40 m de ancho que será recubierta de arena y tierra de la excavación, con excepción de los cruces con las canalizaciones existentes en los que la canalización será entubada y realizada por medio de perforación horizontal dirigida.

Cableado.

El cable diseñado para la línea de evacuación será cable AI RHZ1 2OL 12/20 KV de sección 3 x (1 x 240) mm², y presentará las siguientes características.

- Conductor: hilos de aluminio electrolítico
- Sección: Varias según indicaciones en cada esquema
- Flexibilidad:Semirrígido Clase 2
- TipoUnipolar de varios hilos
- Temperatura máxima de servicio: 105°C (cortocircuito 250°C máximo 5s)
- Temperatura mínima de servicio: - 15°C
- Semiconductora interna: material semiconductor termoestable aplicado sobre el conductor
- Material de aislamiento:Polietileno Reticulado (XLPE)
- Tensión nominal:20 kV
- Tensión de aislamiento: 12/20kV
- Semiconductora externa: material semiconductor aplicado sobre el aislamiento
- Pantalla metálica:.....corona de alambres de cobre y contraespira de cobre de sección total 16mm²
- Separador: Cinta de poliéster
- Material de cubierta:Polioléfina libre de halógenos
- Resistencia a las condiciones climatológicas:
 - Alta resistencia al frío.
 - Alta resistencia a los rayos UVA.

- Alta resistencia a la absorción de agua.
- Características a presentar en la combustión:
 - No propagación de la llama.
 - Reducida emisión de halógenos.
- Otras características:
 - Alta resistencia a la abrasión y desgarro
 - Vida útil no inferior a 25 años
 - Color: Rojo

2.3.8. Punto de conexión a red.

La conexión de toda la planta fotovoltaica de 9,997 MW a la red de distribución de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará a través de una nueva línea eléctrica subterránea de 20kV que conectará la planta fotovoltaica con la red de distribución, concretamente a través de la Subestacion ST V.Pardillo perteneciente a i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Las coordenadas UTM aproximadas (ETRS89, Huso 30N) donde se ubica la subestación en la que se solicita el Punto de Conexión son:

X:417454.1142 Y:4484017.6764

Los elementos de interconexión que se proponen serán acordes con la normativa vigente de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. y están basados en las condiciones técnicas propuestas por i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para la obtención del punto de conexión.

2.3.9. Sistema de monitorización.

El sistema de monitorización se basa en la acción conjunta de diversos equipos y tecnologías para lograr una visión global y detallada del funcionamiento de la planta y detección de fallos o alteración en los distintos componentes de la misma.

Este sistema estará compuesto por un módulo de adquisición de datos, sensores de temperatura y radiación, un sistema de emisión de datos y el software de gestión central.

El módulo de gestión de datos se comunicará con el contador digital bidireccional homologado y registrará la información real de energía producida por la instalación. Esta información, junto con la obtenida del resto de entradas de información, permitirá:

- Gestionar la facturación de electricidad.
- El seguimiento de la instalación en tiempo real.

- Controlar y visualizar los parámetros básicos del generador (energía, potencia, radiación, temperaturas) diarios, mensuales y anuales.
- Gestionar el mantenimiento de la instalación, para garantizar los niveles de productividad.
- La notificación de fallos a distancia.

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA, que permita supervisar en tiempo real la producción de la planta, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor y de los diferentes dispositivos, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata.

Permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de la planta.

En cualquier caso, el sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Frecuencia de Red.
- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor.
- Temperatura de los módulos.
- Potencia total entregada a la Red.
- Potencia Total del parque.
- Energía total entregada.
- Ratio kWh/kWp.
- Performance Ratio.

El sistema de monitorización deberá ser fácilmente accesible para el usuario.

Concretamente, dentro de la PF se realizará una infraestructura de comunicaciones que interconectará entre sí todos los elementos a gestionar, de tal forma que en el Centro donde se instale el sistema se puedan monitorizar estos mismos elementos y, gracias a un análisis lógico programado, se puedan definir los rangos de funcionamiento.

Una vez desplegada toda la red de comunicaciones interna, es necesario conectar todo el sistema con el "exterior" (internet) para la recepción de información y la gestión remota de los sistemas.

2.3.10. Sistema de seguridad.

Tanto por la importancia de los bienes de que constará la planta, como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

El sistema de seguridad de la planta se fundamenta en la seguridad perimetral mediante video detección, lo que permite proteger todo el recinto de cualquier intrusión. Las cámaras estarán situadas a un metro y medio del cerramiento perimetral en una zanja independiente.

Todo el sistema de seguridad irá al centro donde se instale el sistema y donde se ubicarán todos los sistemas del mismo y desde el cual se alimentarán a las cámaras.

Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento y de protección volumétrica en el interior de las casetas de inversores.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje.

Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

2.3.11. Estación meteorológica.

Se instalará una estación meteorológica en las proximidades del edificio donde se ubiquen los cuadros de comunicaciones y el SCADA.

La estación instalada contará con los siguientes elementos:

- Logger de adquisición y almacenamiento de datos modelo con suficientes entradas analógicas para los distintos sensores, entradas digitales, salidas digitales y canales de pulso de 16 bits para lecturas de elementos con salidas por pulsos.

- La estación estará dotada de un sistema autónomo mediante panel fotovoltaico para alimentación de la misma en caso de ausencia de alimentación de la red eléctrica. Así mismo contará con una tarjeta SIM para comunicación GPRS, además de contar con un módulo para comunicaciones con el sistema de monitorización de la planta.
- Sistema de comunicación compatible con el sistema de control de la planta. Paralelamente el sistema permitirá la descarga manual de los datos almacenados en el logger en caso de fallo del sistema de comunicaciones.
- Instrumentación:
 - 1 piranómetro de segunda clase según la clasificación de la ISO-9060 deberá tener siempre la misma inclinación y orientación que los paneles
 - 1 piranómetro de primera clase según la clasificación de la ISO-9060 instalado en el plano horizontal
 - sondas de temperatura de la célula
 - Termómetro para medición de temperatura ambiente para aplicación meteorológica.
 - Anemómetro para medición de velocidad de viento
 - Sensor de temperatura y humedad del aire
 - Adicionalmente, se instalarán células de tecnología equivalente para registro de la radiación, que tendrán la misma inclinación y orientación que los módulos, éstas se ubicarán en diversos puntos de la instalación.

2.3.12. Operación y mantenimiento de la planta

Gracias al control monitorizado del sistema, la **operación** se limitará al seguimiento de la producción (que tendrá que ser similar a la estimación de producción) que se podrá visualizar en el monitor o contador existente a tal efecto.

Los inversores de la instalación permiten la comunicación vía RS-485 con cualquier usuario a través de tecnología GSM o GPRS. Cualquier incidencia quedará registrada una vez se pasen los datos en el ordenador (en caso de la instalación de la interface de captura de datos).

El sistema de control prevé la conexión a un dispositivo externo (como una alarma) para avisar en caso de fallo del sistema o pérdidas de energía.

En relación con el **mantenimiento**, se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar su funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- **Mantenimiento preventivo:** constituido por las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que tienen por finalidad mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos **una visita semestral** a la misma. Se realizará un informe técnico en cada visita, donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación. Debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por empresa que disponga de contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

Dentro de este mantenimiento preventivo, cabe mencionar la **limpieza periódica de los paneles**. Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. Sin embargo, la suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento. La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles. La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua y algún detergente no abrasivo, procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel.

- **Mantenimiento correctivo:** se refiere a todas las operaciones de sustitución y reparación necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Supondrá la visita a la instalación en caso de incidencia. Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado.

2.3.13. Desmantelamiento del proyecto

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de cualquier proyecto, una vez ha concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a su construcción,

minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

Viales de acceso:

El acceso general a la PF se realizará a partir de la infraestructura viaria existente, por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento sobre estos caminos. Los viales de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Trabajos de desmantelamiento y restauración:

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica, en general, se realizarán los siguientes trabajos de desmantelamiento y restauración:

- **Fase de desmontaje.**

- Retirada de los paneles. Comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- Desmontaje de la estructura soporte. Consistente en el desmontaje y posterior transporte hasta centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- Desmontaje de centros de transformación. Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en los centros de transformación y otros edificios. Además, se realizará la demolición y/o transporte hasta vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones de los edificios prefabricados. Una vez desmontada la estructura se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora que retirará cada pieza, para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.
- Retirada de los viales de nueva construcción y sus cunetas. Se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales, y posterior retirada a vertedero, y a continuación realizar un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo. Por último, se procederá a su relleno con tierra.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de zanjas. Se procederá a la extracción del cableado, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

- **Fase de restauración.**

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de la parcela donde se ubica la planta a su situación preoperacional, en este caso, para uso agrícola de cultivos herbáceos en secano.

- Remodelación del terreno. Se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con tierra vegetal.
- Descompactación del terreno. Con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.
- Aporte de tierra vegetal previamente acopiada en labores iniciales de la fase de desmantelamiento. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. En caso necesario, se aportará tierra vegetal adecuada externa.
- Despedregado del terreno. Como última etapa de la fase de restauración del terreno se eliminará la pedregosidad superficial. Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán trasladadas a canteras o vertederos cercanos autorizados.

Con estas labores, se estima que los terrenos afectados quedarán así listos para su uso agrícola por parte del propietario de los terrenos.

2.3.14. Plazo de ejecución del proyecto

El plazo de ejecución del proyecto se prevé en **6 meses aproximadamente**, a partir de la obtención de los permisos necesarios para comienzo de la construcción de la obra civil.

2.3.15. Dimensiones.

El total de la **superficie ocupada por la PF (perímetro del vallado) es de 12,21 ha**, donde se incluyen los límites de la instalación fotovoltaica, sobre una superficie total de finca de 13,16 ha. Fuera de esta superficie, será necesario el acondicionamiento de un acceso privado de nueva construcción, sobre un área aproximada de 560 m². Por su parte, la línea de evacuación tendrá carácter subterráneo, con una longitud total de 1337,3 metros aproximadamente, siguiendo en la mayor parte del trazado el recorrido del camino público existente, disponiéndose canalizada en una zanja de 1 m de profundidad y 0,40 m de ancho, a excepción de los cruces con las canalizaciones existentes donde será entubada y realizada por medio de perforación horizontal

dirigida; por lo tanto, la superficie afectada por la canalización de la línea subterránea de evacuación estimada es de 535 m².

Sin embargo, la superficie de ocupación directa de suelo por el conjunto de infraestructura y equipos de la instalación (viales, zanjas, hincas, etc.) representará menos del 10% de la superficie vallada. Por la naturaleza del terreno y la tecnología utilizada, el terreno no tendrá ninguna modificación significativa, por lo que la vegetación herbácea y de pequeño porte presente en el entorno podrá desarrollarse bajo los módulos, siendo sometida a un control en altura para el correcto rendimiento y mantenimiento de la instalación. Por tanto, hasta un 90% de la superficie ocupada por la PF quedará libre de infraestructuras y permitirá el mantenimiento y desarrollo de la vegetación que aparezca de manera espontánea, controlada mediante ganado o medios mecánicos.

El perímetro de vallado será de unos 2.564,25 m.

ELEMENTO	m ²	% DEL TOTAL VALLADO
Superficie bajo módulos	44.466	36%
Viales internos + explanadas	5.653	5%
Canalizaciones internas	266	0,2%
Superficie vallada	122086	100%
Vial externo	556	No aplica

Tabla 2.3.1. Relación de superficies ocupadas por los principales elementos del proyecto.

2.4. OBRA CIVIL DEL PROYECTO.

La obra civil necesaria para la acometida del proyecto comprende, fundamentalmente, las siguientes labores:

- Acondicionamiento del terreno.
- Ejecución de accesos y viales interiores.
- Zanjas para cables.
- Centro de transformación (cimentación).
- Vallado perimetral.
- Sistema de vigilancia.

2.4.1. Acondicionamiento del terreno.

Por la naturaleza del terreno y la tecnología utilizada, el terreno no tendrá ninguna modificación significativa. Solo se realizarán trabajos leves para acondicionar la zona de entrada y las zonas de los centros de transformación, que supondrán la eliminación de la capa vegetal en estas zonas.

No existirán movimientos de tierra significativos.

2.4.2. Accesos y viales internos.

Como se ha comentado, el acceso principal a la planta se realizará a través del camino público existente denominado Camino de Cerro Tablado.

Desde este camino, el acceso a la planta se realizará mediante un acceso privado de nueva construcción y una plataforma de zahorra ubicada a la entrada del recinto de la instalación fotovoltaica, donde se ubicarán uno de los centros de transformación, el Centro de Entrega, el Centro de Control y el Almacén, tal y como muestra la cartografía adjunta.

En los viales internos de la planta se construirá una cuneta de sección transversal no revestida que desaguará hacia las líneas de drenaje natural, para evitar la circulación de aguas sobre el firme de los caminos de la planta y captar la escorrentía del terreno.

Se procederá a su ejecución minimizando al máximo los movimientos de tierras y respetando la topografía natural del terreno.

La sección de viales estará compuesta por las siguientes capas:

- Retirada de capa superficial de tierra vegetal.
- Terreno natural retirando la capa de raíces.
- Compactación del terreno resultante natural.
- Firme: 10 cm de grava compactada al 90-95% PN. Granulometría 40/80mm.

A modo resumen, los datos totales de viales/plataformas de zahorra de la planta son los siguientes:

Área total	5.653 m ²
Volumen tierra vegetal	1.130 m ³
Volumen grava compactada	1.700 m ³

2.4.3. Zanjas para cables.

El tipo de canalizaciones a realizar para el tendido de las líneas de MT en el interior de la PF, caracterizadas por una anchura y profundidad, se ajustará a lo recogido por el reglamento eléctrico correspondiente.

Se instalarán enterrados en zanjas los cables de baja tensión, los cables de media tensión y de comunicaciones.

El cableado que sale de los inversores será enterrado y dirigido al Centro de Transformación correspondiente según proyecto; desde el centro de transformación, e igualmente bajo tierra, se dirigirá hacia el edificio del Centro de Seccionamiento (CS) mediante zanjas.

El tipo de instalación será como sigue:

BT (Instalaciones internas de la PF):

- Bajo tubo para comunicaciones y desde los strings, que vayan bajo tierra a los inversores.
- Directamente enterrada desde los inversores al centro de transformación.

MT (20kV):

- Directamente enterrada en el interior de la instalación de la PF. En cruces con viales internos deberá ir hormigonada bajo tubo.
- Directamente enterrada fuera del recinto vallado y hormigonada bajo tubo en los tramos que sea necesario debido a cruces y paralelismos con pasos y caminos y según normativa.
- Hormigonada bajo tubo en el tramo perteneciente a la subestación donde se conecta la planta según normativa de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

2.4.4. Centro de transformación (cimentación).

El CT previsto (4 unidades) en la planta solar fotovoltaica será de tipo exterior sobre plataforma de hormigón o edificio de tipo prefabricado, en hormigón o envolvente metálica, concebido para la distribución eléctrica de la energía generada, que se posicionará sobre una cimentación adecuada según las recomendaciones del fabricante.

Dicho edificio ya viene con una cubeta preinstalada de recogida de aceite (una por transformador) con capacidad suficiente, al menos, para poder albergar todo el volumen de aceite del mismo.

2.4.5. Vallado perimetral.

Se procederá al vallado de todo el contorno de la planta solar fotovoltaica mediante vallado, tal y como muestra la cartografía adjunta.

El vallado cumplirá en todo momento con las leyes vigentes, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la comunidad autónoma de Madrid para vallados cinegéticos de protección.

A modo enunciativo y no limitativo, tendrá las siguientes características:

- No constituirá obstáculo para el paso de las aguas cuando atraviese un cauce público en los términos previstos en la legislación sobre aguas.

- Deberá permitir el tránsito de personas por los terrenos pertenecientes al dominio público hidráulico.
- En caso de usar postes metálicos, deberán presentar un acabado que permita su integración visual, evitando el uso de materiales brillantes o galvanizados, recomendándose que se pinten de colores ocres o verdes.
- La malla tendrá una luz mínima efectiva de 15x15 cm. en la parte inferior e inmediata al suelo.
- La altura máxima del cerramiento será de dos metros.
- El cerramiento no impedirá la entrada y salida de especies cinegéticas.
- Carecerá de elementos cortantes o punzantes.
- El cerramiento carecerá de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida.
- En general, no se podrá instalar malla electrosoldada.
- El vallado estará señalizado con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo "piquetas" o "cable tensor".

Las zapatas de los postes serán de hormigón HM-20 y tendrán una planta de 300x300 mm, con una profundidad de 400 mm.

2.5. UTILIZACIÓN DE RECURSOS.

Atendiendo a la descripción de las instalaciones necesarias realizada en los anteriores epígrafes, el **principal recurso natural a consumir es la energía solar, junto al suelo** necesario para la implantación de las instalaciones en detrimento del uso y aprovechamiento actual del mismo, consistente en terrenos agrícolas, sobre una **superficie de 12,21 ha**. No obstante, esta ocupación por la PF también va a generar un **producto, la energía eléctrica generada (16.219 MWh/año)** y, por tanto, un aprovechamiento.

También puede mencionarse el **consumo de agua** para el uso de las instalaciones temporales de higiene durante las obras, estimado en 5 m³/día de agua, a partir de un consumo promedio considerado de 62 litros/persona/día con un total máximo de 80 trabajadores. El agua necesaria será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración.

Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo. El agua de bebida será proporcionada mediante bidones sellados, etiquetados y embotellados por una empresa autorizada.

El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte. El abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesario ningún tipo de instalación auxiliar, considerándose un consumo estimado de 0,5 m³/día de este recurso.

2.6. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES.

2.6.1. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas).

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, se dispondrá de baños químicos con depósito propio de recogida de aguas residuales. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997). La implementación de los baños químicos y la recogida de aguas residuales serán encargadas a una empresa que se encuentre autorizada por la Autoridad Sanitaria de la Región.

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas servidas, enviándose mensualmente a la Delegación Provincial de Salud copia de la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos sean transportados por una empresa autorizada y depositados en lugar autorizado.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo.

Además, como posibles vertidos, citar los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites de la maquinaria. No obstante, éstos podrían ocurrir únicamente de manera accidental y puntual, puesto que se llevará a cabo la correcta gestión de los mismos y el adecuado mantenimiento de la maquinaria en centros autorizados.

2.6.2. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo, olores, etc.).

El aire sufrirá distintos impactos según la fase del proyecto que se considere.

Durante la fase de construcción, la calidad del aire se resentirá fundamentalmente por el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierra necesarios para el

acondicionamiento del terreno. Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. Se estima que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

Concretamente, en la situación preoperacional o sin proyecto, se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales temporales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera.

En la fase de funcionamiento, las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, muy puntuales y limitadas tal y como se expone en el apartado 2.3.12, junto a las emisiones de gases de sus motores, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional.

2.6.2.1. Estimación de la huella de carbono de la PF.

Uno de los aspectos más relevantes de este tipo de proyectos se refiere a la contribución de las energías renovables a la **mitigación del cambio climático**.

La producción eléctrica en plantas térmicas convencionales provoca la emisión a la atmósfera de CO₂, SO₂, NO_x y partículas. En el caso de la producción eléctrica en plantas nucleares, además de los impactos radiológicos derivados de la emisión de radionucleótidos, cabe considerar como impactos negativos adicionales los que se derivan de la propia gestión de los residuos de alta, media y baja actividad y del largo período de permanencia de dichos residuos.

Para evaluar la mejora tecnológica en términos de emisiones de CO₂ evitadas a lo largo de la vida útil de la PF objeto, se realiza una comparativa respecto a las emisiones asociadas a una moderna central de ciclo combinado a gas natural con unos rendimientos medios del 50%, utilizando la misma metodología de cálculo establecida en el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.

Para realizar esta estimación se han utilizado, además, las siguientes hipótesis:

- Producción estimada del proyecto: 16.219 MWh/año
- Periodo de funcionamiento: 30 años
- Diversos factores de emisión que se detallan en la siguiente tabla:

TECNOLOGÍA	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDADES	FUENTE	AÑO
Ciclo combinado	0,383	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2019
	0,00120	KgNO _x /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00007	KgSO ₂ /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00002	kgPPM/kWh	CNE y AIE	2005
Solar Fotovoltaica	0,00	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2019
	0,00	KgNO _x /kWh	www.ree.es	2019
	0,00	KgSO ₂ /kWh	www.ree.es	2019
	0,00	kgPPM/kWh	www.ree.es	2019

Tabla 2.6.2.1.a. Factores de emisión de una central moderna de ciclo combinado y de una planta fotovoltaica. Fuente: elaboración propia.

Así se prevé, gracias al proyecto, evitar la emisión de 6.220 t CO₂/año, que durante 30 años de funcionamiento de la instalación conllevaría un ahorro de 186.588 t de CO₂. Este hecho contribuye a la mitigación del cambio climático y a la consecución del objetivo establecido en la Agenda Estratégica Europea para 2019-2024 de construir una Europa climáticamente neutra.

Del mismo modo, se habrán evitado las emisiones de 584 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x), 34 toneladas de dióxido de azufre (SO₂) y 10 toneladas de partículas (PPM), tres contaminantes atmosféricos que degradan la calidad del aire.

No obstante, dado que la evaluación de los impactos medioambientales de cualquier producto debe realizarse considerando todas las etapas del ciclo de vida del mismo, complementariamente, se ha procedido a calcular los impactos medioambientales de la producción de un kilovatio hora en función de la tecnología utilizada. La amplitud que abarca este proyecto va desde la construcción de los paneles solares hasta su desmantelamiento, por lo que el ciclo de vida de una planta solar fotovoltaica podría resumirse en las siguientes fases:

- Extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los paneles y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes del resto de instalaciones (seguidores, cables, centros de transformación, inversores, etc.), de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de la planta solar fotovoltaica.

- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Así, para que la evaluación o cálculo de la huella de carbono abarque el conjunto del proyecto, se ha empleado el **Software de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) SimaPro 9.0.0.49** desarrollado por PRÉ Consultants en 1990 con usuarios en más de 60 países. Dispone de gran cantidad de datos de inventario (LCI) y una interface de usuario dispuesta siguiendo la metodología ISO 14040 y 14044.

El software SimaPro incorpora varias bases de datos. En este caso se ha aplicado como fuente de datos la BBDD de referencia en Europa por su transparencia e independencia Desarrollado por el Centroecoinvent (Suiza): **Ecoinvent v3** que dispone de más de 4.000 referencias y 10.000 procesos. La incertidumbre de los datos se puede calcular en los procesos unitarios de Ecoinvent utilizando análisis de Monte Carlo.

Se ha trabajado con unit process para una mayor transparencia en base a la metodología de impacto europea **CML-IA baseline V3.05 / EU25**. El proceso evaluado ha sido el "*Electricity, low voltage {ES} | electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si | APOS, U*" para una planta en suelo con similares características en España.

De esta forma, la huella de carbono de esta central fotovoltaica teniendo en cuenta todo su ciclo de vida es de 31.022 toneladas de CO₂. De acuerdo con un estudio de la empresa SOLAR INNOVA GREEN TECHNOLOGY, S.L, la principal repercusión se corresponde con la producción de las células (silicio cristalino), que se corresponde con el 78% de las emisiones, quedando relegado el consumo en planta del resto de componentes a un 22%. Pero si además se contempla la emisión en los procesos de transporte y tratamiento de residuos, los porcentajes quedan enmarcados en la siguiente relación de proporciones:

CONCEPTO	PORCENTAJE REPERCUSIÓN HUELLA CARBONO FV
Materia prima	91,00 %
Transporte de materia prima	8,70 %
Material auxiliar fabricación	0,02 %
Tratamiento de residuos	0,22 %
Consumo instalaciones	0,05 %
Transporte residuos	0,01 %

Tabla 2.6.2.1.b. Porcentajes de la huella de carbono en la producción de paneles solares. Fuente: Solar Innova Green Technology, S.L.

Las dos primeras fases representan el 100 % de las emisiones de CO₂ equivalente de toda la vida útil de los paneles solares, a las que habría que sumar las emisiones durante la construcción de la planta solar y su explotación, pero también restar las correspondientes a su desmantelamiento tras

su vida útil debido a la posibilidad de recuperar materiales (evitando la extracción de materias primas).

Por último, se valora la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO₂ relacionada con la ocupación de suelo agrícola del proyecto. Para ello, se sigue la metodología planteada en la "Decisión de la Comisión Europea de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo", basada a su vez en la Guías del IPCC de Naciones Unidas para inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para determinar la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo, se aplicará la fórmula siguiente:

$$CS = COS + Cveg$$

siendo:

CS = la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo *i* (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación);

COS = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

Cveg = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

El resultado de la reserva de carbono de toda la superficie afectada equivale a 372,89 t de C, o lo que es lo mismo una capacidad de sumidero de 1.367,25 t de CO₂. Para realizar esta estimación se realizan las siguientes consideraciones:

- Región climática: 6 templada cálida y seca
- Tipo de suelo: arcilloso de alta actividad
- Carbono orgánico en suelo en la capa de humus de 0 a 30 centímetros (*COS_{st}*)
 - = 38 t de C/ha en cultivos perennes
 - = 30,4 de C/ha en tierras de cultivo
- Reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (*Cveg*)
 - = 43,2 t de C/ha para los cultivos perennes
 - = 0 t de C/ha para las tierras cultivadas y suelos sellados
 - = 3,1 t de C/ha para prados y pastizales, con exclusión de los matorrales
 - = 7,4 de C/ha para zonas de matorrales, especialmente para los terrenos en los que la vegetación se compone en gran medida de plantas leñosas inferiores a 5 metros y sin los aspectos fisonómicos claros de los árboles
- Usos del suelo:

- Cultivo perenne: almendros de secano.
 - Gestión: labranza reducida
 - Insumos: medios.
- Tierras de cultivo: cereales de secano
 - Gestión: labranza completa
 - Insumos: medios
- Factor de conversión $CO_2/C = 3,67$ que resulta de la relación de los pesos moleculares del CO_2 y C (44/12).

En caso de pérdida de la reserva de carbono, la reserva de carbono del uso del suelo se considera la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso. El resultado de la capacidad sumidero en este nuevo escenario es de 1.656,04 t de CO_2 , con lo que el proyecto supondrá la emisión de 288.79 t de CO_2 asociadas a esta pérdida.

Para este cálculo, los nuevos usos del suelo asociados al proyecto considerados han sido los siguientes:

- Superficie de suelo sellado (ocupado por estructuras permanentes): 10% de la superficie vallada más la superficie necesaria para el acceso, es decir, 1,28 ha.
- Superficie de suelo dedicado a prados y pastizales (no ocupado, o cuya ocupación permite el desarrollo de una cobertura vegetal): 90% de la superficie vallada, es decir, 10,99 ha.
 - Gestión: mínima. Prados y pastizales no degradados con una gestión sostenible, pero sin mejoras significativas de gestión.
 - Insumos: medios. No se ha utilizado ningún insumo de gestión adicional.

En definitiva, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO_2 equivalente asociadas, y que su construcción comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, **existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable** frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante 30 años de funcionamiento de la instalación supone evitar la emisión de **155.855 toneladas de CO_2** .

En el siguiente gráfico se puede observar cómo todas las emisiones de CO_2 liberadas debido a la huella de carbono de la planta y a la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del 5º año de funcionamiento de la planta.

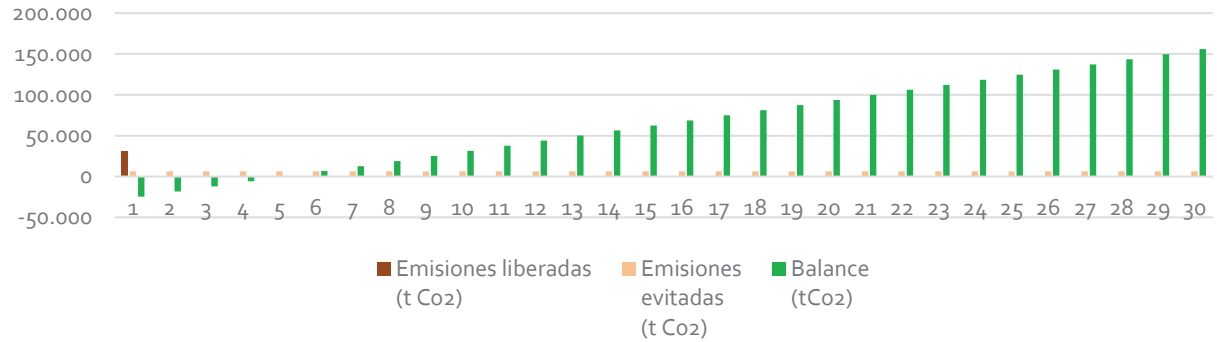


Figura 2.6.2.1. Balance de emisiones de la PF durante su vida útil. Fuente: elaboración propia.

2.6.3. Generación de olores.

Este tipo de actividad no genera olores.

2.6.4. Generación de residuos.

Una instalación fotovoltaica de este tipo está compuesta fundamentalmente por materiales reciclables y su explotación no genera apenas ningún tipo de residuo, asociado en cualquier caso a las labores de mantenimiento durante esta fase.

Durante las obras se producirán residuos básicamente de carácter no peligroso y cabe mencionar la generación de residuos sólidos asimilables a urbanos en cualquiera de las fases del proyecto.

A continuación, en la siguiente tabla se recoge una estimación de los principales residuos a generar previstos, con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

CÓDIGO LER	RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje

CÓDIGO LER	RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Tabla 2.6.4. Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

En la tabla anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Se recogerán en contenedores específicos para ello y se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

- **Residuos Peligrosos (RP)**

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Durante los trabajos de instalación de los paneles solares es probable que se genere un excedente de los mismos, por avería, rotura o defecto de fabricación. Este material se deberá gestionar como un Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Por este motivo se deberá habilitar un área de almacenamiento de placas solares rotas o defectuosas.

- **Residuos de Construcción y Demolición (RCD)**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.

Almacenamiento y retirada:

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos dentro de la poligonal solar afectada por las obras, conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

Normativa:

- En general, los residuos producidos se someterán a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y en la Ley 5/2003, de 20 de marzo de 2003, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- El contratista y/o promotor deberá solicitar la inscripción en el registro de productores de residuos peligrosos, gestionando de manera adecuada los aceites, filtros y demás residuos peligrosos asociados a la PF.
- Se prestará especial cuidado a los residuos líquidos procedentes de las labores de mantenimiento, y en concreto a los aceites usados, que deberán ser almacenados y posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su posterior tratamiento (como se recoge en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados), estando esta fase cumplimentada en la correspondiente ficha de mantenimiento de la máquina.
- En cumplimiento con el Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, las placas solares de silicio se gestionarán como RAEE (código LER 1602214-71, como paneles solares grandes de silicio). Por tanto, deberán ser retirados, transportados y retirados por empresa gestora autorizada.

2.6.5. Emisión de ruido y vibraciones

El ámbito de emplazamiento de la PF se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, por lo que el ruido de fondo será el relacionado con esta actividad, estimándose en 40-45 dB(A).

Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la PF, en menor medida debidos al funcionamiento de motores para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un aumento de los niveles sonoros en el área. En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas; sin embargo, los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la zona de obras debido a la amortiguación, con lo que se esperan niveles de 70-75 dB(A) en el entorno de las obras y, por tanto, no perceptibles a distancias superiores a los 1.000 m. Además, este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen.

En definitiva, dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población y, en general, de receptores potenciales, los ruidos derivados de las obras no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno, tratándose además de labores muy puntuales tal y como se ha expuesto en el apartado 2.3.12.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros.

2.6.6. Emisiones de calor y contaminación lumínica

No se considera que exista probabilidad de emisiones de calor ni de contaminación lumínica, dada la naturaleza y características del proyecto.

2.6.7. Deslumbramiento por reflejos

Los paneles solares se encuentran optimizados en su diseño para poseer un coeficiente de absorción lo más elevado posible y elevar así el rendimiento del sistema. Un coeficiente de absorción elevado implica reducir el coeficiente de reflexión al mínimo. Es por ello que, por necesidades puramente técnicas en el diseño, los paneles no reflejarán los rayos solares recibidos.

La fabricación de los módulos fotovoltaicos comprende por tanto una serie de procesos para minimizar los fenómenos de reflexión, ya que con objeto de maximizar la captación solar éstos deben ser intrínsecamente antirreflejantes. Estos procesos realizados a los módulos fotovoltaicos consisten en tratamientos químicos y físicos que se realizan tanto en las células fotovoltaicas como en el vidrio que constituye la parte frontal del módulo.

Por todo lo expuesto, no se considera que vaya a producirse reflexión solar, por lo que el proyecto no incidirá sobre la bóveda celeste y, por lo tanto, no producirá afecciones sobre el desplazamiento de la avifauna en la zona, la seguridad vial o aérea o las edificaciones situadas en el entorno.

Se aporta en los anejos un estudio técnico de deslumbramientos.

2.7. UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.7.1. Provincia, término municipal y paraje.

El ámbito de actuación se localiza en la Comunidad de Madrid, en el Término Municipal de Villanueva del Pardillo, en el paraje de *Cerro Tablado* de la Hoja 533-IV del Mapa Topográfico

Nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (en adelante, MTN25 del IGN), tal y como se refleja en la cartografía adjunta.

2.7.2. Polígonos y parcelas de catastro.

La relación de parcelas afectadas del término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid) se describe a continuación, mediante las referencias catastrales, así como las diferentes superficies afectadas:

POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m ²)	PLANTA (m ²)	CAMINO (m ²)	LSAT (m ²)	OCUPACIÓN PLENO DOMINIO (planta+Camino+LASAT) (m ²)
018	00105	28177A018001050000LZ	22.536	22.062	0	0	22.062
018	09010	28177A018090100000LA	7.593	1.374	0	0	1.374
018	00132	28177A018001320000LX	61.397	56.170	0	0	56.170
018	00133	28177A018001330000LI	47.649	42.489	112	33	42.634
018	09008	28177A018090080000LB	13.171	0	34	67	101
018	00108	28177A018001080000LW	7.493	0	412	281	693
018	09001	28177A018090010000LE	8.190	0	0	2.536	2.536
018	09014	28177A018090140000LQ	7.488	0	0	41	41
018	09020	28177A018090200000LT	47	0	0	19	19
018	20030	28177A018200300000LQ	510	0	0	12	12
001	09005	28177A001090050000LD	12.667	0	0	300	300
		7440801VK1874S0001AA	4.787	0	0	117	117

Tabla 2.7.2. Parcelas catastrales afectadas por la actuación proyectada. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo de la PF (Renex Solar, 2020).

El croquis de las parcelas afectadas puede consultarse en la cartografía adjunta.

2.7.3. Coordenadas UTM

La PF quedará adscrita a un recinto vallado, que en su punto medio presenta las coordenadas UTM (sistema de referencia European Terrestrial Reference System –ETRS89-, Huso 30 N): X= 416447,6190; Y= 4484021,5168.

Un mayor detalle de las coordenadas UTM puede consultarse en la cartografía adjunta.

2.7.4. Altitud sobre el nivel del mar.

Consultando la cartografía digital, concretamente el MTN25 del IGN, el área de afección se encuentra, aproximadamente, a una altitud media de 665 m.s.n.m.

2.7.5. Acceso al proyecto.

Según se indica en el Proyecto de Ejecución, el acceso principal a la planta se realizará a través de un camino público existente denominado "Camino de Cerro Tablado", que conecta con la Calle Aguamarina del municipio de Villanueva del Pardillo. Como se ha comentado anteriormente, será

necesario el acondicionamiento de un acceso privado de nueva construcción, sobre una superficie aproximada de 560 m², desde este camino hasta la entrada a la planta.



Figura 2.7.5.a. Acceso a la planta desde el municipio de Villanueva del Pardillo. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo de la PF (Renerix Solar, 2020).

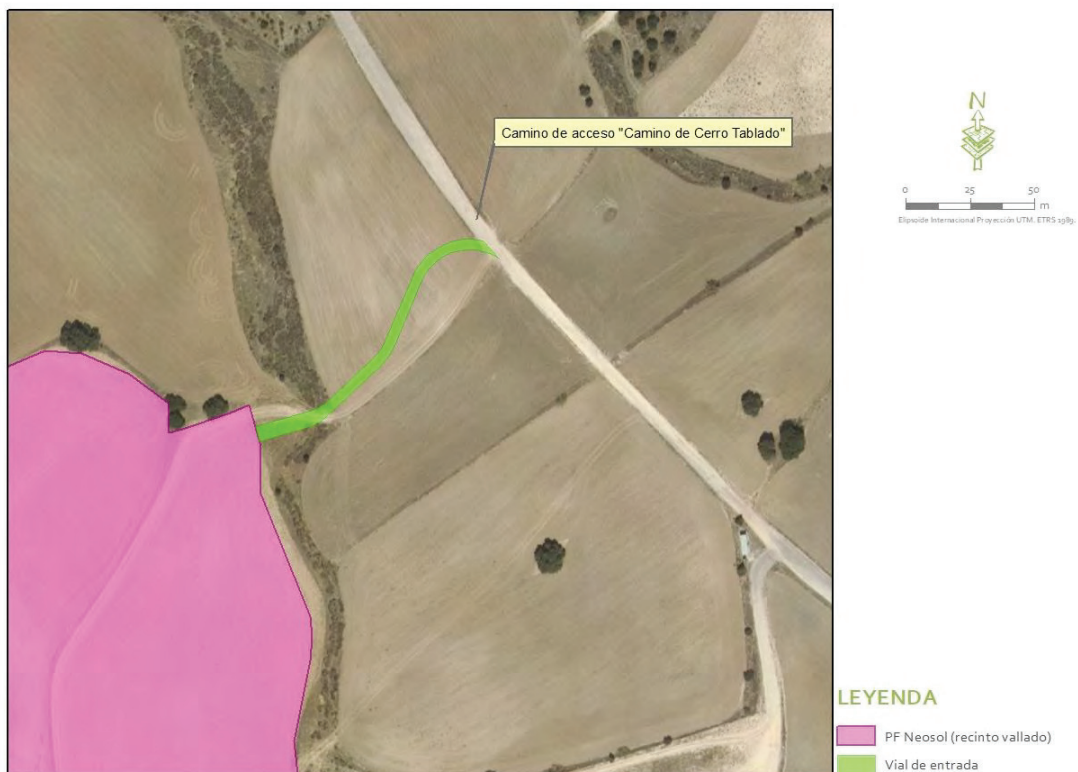


Figura 2.7.5.b. Acceso a la planta desde el camino público "Camino de Cerro Tablado".

2.7.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto y uso actual.

Según la información extraída del Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid, el ámbito de actuación se asienta sobre Suelo No Urbanizable Común del Medio Rural (Suelo Urbanizable No Sectorizado, según Ley 9/2001).

En la actualidad, el uso fundamental del terreno afectado es agrícola de secano.

2.7.7. Distancias a suelo urbano y a otros elementos.

Atendiendo al MTN25 del IGN, los núcleos urbanos e infraestructuras y elementos más próximos, y sus respectivas distancias al proyecto, son los siguientes:

- Núcleo urbano de Villanueva del Pardillo: 900 m al este y a 665 m al sur de la PF y a unos 300 m al sureste del final de la línea de evacuación en la subestación ST V.Pardillo.
- Núcleo urbano de Las Cuestas: a 1,2 km al norte de la planta.
- Núcleo urbano de Navarredonda: a 2,8 km al suroeste de la planta.
- Campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo: 365 m al suroeste de la planta.
- Granja Cerro Tablado: a 260 m al norte de la PF.
- Arroyo de la Dehesilla y Arroyo de Las Conejeras: el vallado se ha diseñado teniendo en cuenta la presencia de estos elementos, de manera que no constituya obstáculo para el paso de las aguas y que permita el tránsito de personas por los terrenos pertenecientes al dominio público hidráulico.
- Conducción del Embalse de Picadas: a 1,6 km al sur de la PF.
- Carretera M-509: al sur de la PF, aproximadamente a 1,6 km.
- Carretera M-503: a 1,9 km al sur de la PF.
- Subestación ST V.Pardillo o punto de conexión: a 985 m al este.
- Líneas eléctricas de alta tensión: a 2,7 km al sureste.

El proyecto se diseña teniendo en cuenta las limitaciones que en su caso establezca la normativa sectorial de aplicación.

2.7.8. Distancia a zonas urbanas residenciales y viviendas más próximas

Tal y como puede observarse en la siguiente figura, extraída del Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid, las zonas urbanas residenciales y viviendas más próximas se encuentran a unos 1.000 m al este de la PF, correspondientes a las zonas SUZ-I-9 y SUZ-II-1 (residencial unifamiliar).

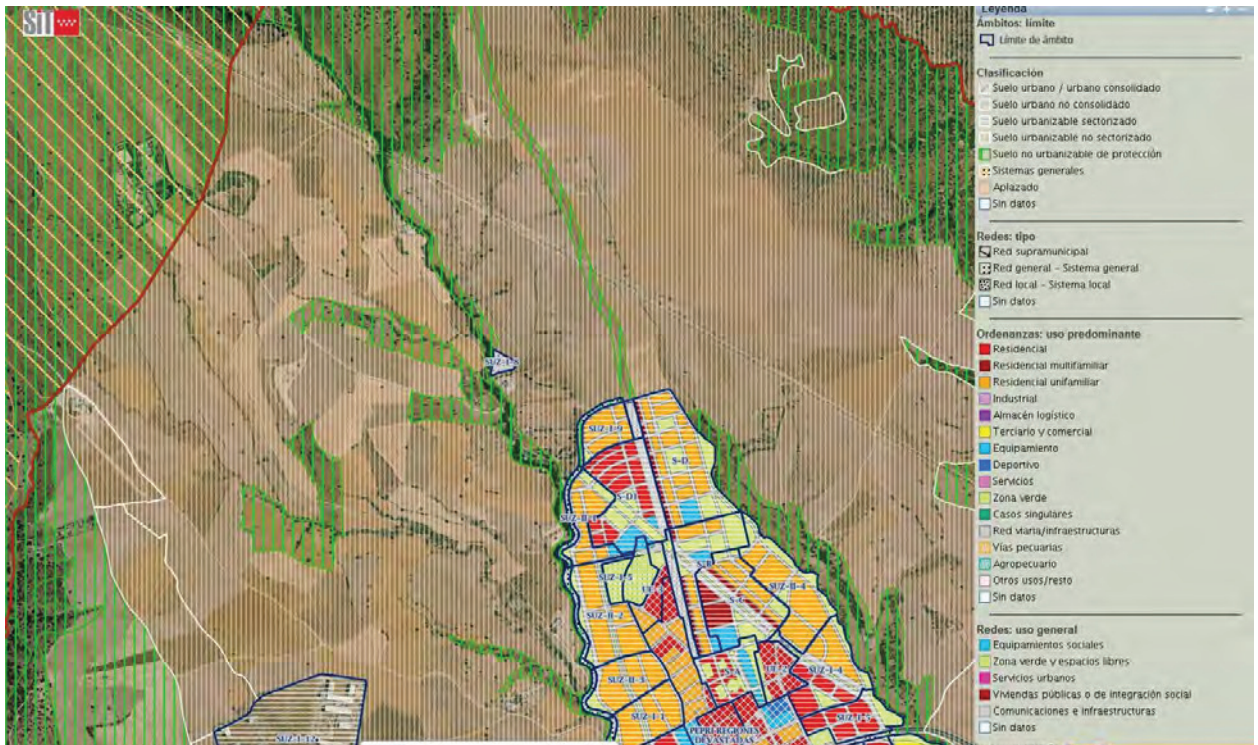


Figura 2.7.8. Localización de zonas urbanas residenciales y viviendas más próximas al proyecto. Fuente: Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid.

2.7.9. Existencia de espacios protegidos.

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales en el entorno de ubicación del proyecto se ha consultado la cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid, tanto a través del visor (<https://idem.madrid.org/visor/?v=ambiental>) como mediante la integración de la cartografía ambiental descargada en formato shapefile en recurso SIG propio.

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

- Áreas protegidas:
 - Embalses y humedales protegidos y sus planes de ordenación.
 - Espacios Naturales Protegidos (Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, Parques Regionales, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales).
 - Espacios Protegidos por instrumentos internacionales (Humedales Ramsar, Reservas de la Biosfera).
 - Espacios Protegidos Red Natura 2000 (LIC/ZEC, ZEPA, Planes de Gestión).
- Montes:
 - Terrenos forestales a escala 1:50.000.
 - Montes de Utilidad Pública.
 - Montes Preservados (Anexo Ley 16/1995).

- Montes propiedad de la Comunidad de Madrid.
- Vías Pecuarias.
- Parques Forestales Periurbanos.
- Caza y pesca:
 - Cotos de caza.
 - Zonas de caza controlada.
 - Reserva Nacional de Caza de Sonsaz.
 - Cotos de pesca.
 - Zonas de pesca controlada.
 - Captura y suelta.
 - Vedados.
 - Zona truchera.
- Vegetación, basadas en las siguientes referencias:
 - Hábitats naturales de interés comunitario de la Comunidad de Madrid según la Directiva 92/43/CEE, a escala 1:50.000.
 - Terrenos forestales a escala 1:50.000.
 - Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid, a escala 1:25.000.
 - Vegetación y usos (2006) a escala 1:50.000.
- Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (SEO/BirdLife, 1998). A pesar de no presentar un grado de protección impuesto por normativa oficial, son tenidas en cuenta al considerarse indicadores de aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

Del resultado del análisis, la PF se incluye dentro del coto de caza menor M-10011 y se encuentra dentro del IBA nº 70 El Escorial - San Martín de Valdeiglesias.

De acuerdo con el Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid a escala 1:25.000, los terrenos afectados se encuentran dentro de la unidad de vegetación "Cultivo de secano herbáceo". Mencionar que la línea de evacuación discurre a su salida de la PF también por esta unidad, para después continuar por el recorrido del camino público existente hasta el punto de conexión.

Las áreas protegidas más próximas al proyecto son las siguientes:

- Limitando con la PF por el oeste: zona de protección y mejora del Espacio Natural Protegido "Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno". También se localiza una zona de mantenimiento de la actividad de este espacio a 640 m al suroeste y una zona de máxima protección a 760 m en la misma dirección.
- Limitando con la PF por el oeste: LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del río Guadarrama.
- Limitando por el norte con la PF, terrenos forestales de acuerdo con el mapa de Terreno Forestal a escala 1:50.000 de la Comunidad de Madrid. También la línea de evacuación a su salida de la PF atraviesa una tesela de estos terrenos de acuerdo con este mapa de referencia; no obstante, tal y como puede comprobarse en campo y sobre ortofoto, se trata de terrenos agrícolas. A su vez, estas teselas coinciden con las unidades de vegetación siguientes del Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid a escala 1: 25.000:
 - Retamar: 65% *Retama sphaerocarpa*, 5% *Quercus ilex* subsp. *ballota* y 5% *Juniperus oxycedrus*.
 - Retamar: 85% *Retama sphaerocarpa*, 10% *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* y 5% *Quercus ilex* subsp. *ballota*.
- Vías pecuarias: la más próxima, la Colada a la Venta de San Antonio, a más de 500 m al suroeste de la PF.
- La PF se enmarca dentro del coto de caza menor con matrícula M-10011.
- Hábitats de interés comunitario: tesela de 208,67 ha a más de 400 m al noroeste, que incluye los siguientes hábitats:
 - Hábitat 5210: 40%. Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
 - Hábitat 5330: 5%. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
 - Hábitat 8220: 5%. Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

En la cartografía adjunta se incluye un mapa de valores ambientales con las figuras analizadas y su distribución con respecto al proyecto y a los usos del suelo basados en el Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid a escala 1:25.000.

2.7.10. Existencia de vegetación en el ámbito de actuación.

Tal y como puede apreciarse en la cartografía adjunta y en el reportaje fotográfico incluido en los anejos, dentro del recinto fotovoltaico cabe destacar la existencia de cinco ejemplares de encina (*Quercus ilex*). En concreto, se trata de chirpiales, es decir, ejemplares aislados compuestos por múltiples brotes de cepa o de raíz, en buen estado y con una altura de entre 3 y 5 m.

El diseño de la implantación se ha realizado procurando preservar la existencia de aquellos ejemplares más sobresalientes, en concreto, de los cuatro existentes al norte, de manera que solo uno, el de menor envergadura y con los brotes de menor calibre, será afectado por el proyecto. En cuanto al vallado, se procederá a su replanteo sobre el terreno con el fin de no afectar a ninguna formación vegetal natural existente.

Como se ha expuesto en el apartado 2.4.1, por la naturaleza del terreno y la tecnología utilizada, el terreno no tendrá ninguna modificación significativa y solo se realizarán trabajos leves para acondicionar la zona de entrada y las zonas de los centros de transformación, que supondrán la eliminación de la capa vegetal en estas zonas (6.029 m²); mientras que en el resto (116.433 m²) se conservará la capa de tierra vegetal, fomentando la colonización natural de la vegetación herbácea en estas zonas durante la vida útil del proyecto, incluida la superficie bajo los módulos fotovoltaicos y sobre las canalizaciones subterráneas, que será sometida a un control en altura por medios mecánicos o ganado, quedando prohibido el uso de herbicidas.

Por su parte, el cauce asociado al Arroyo de las Conejeras que queda en parte dentro del recinto fotovoltaico carece de vegetación arbórea, encontrando fundamentalmente ejemplares dispersos de retama (*Retama sphaerocarpa*) y chirpiales de encina (*Quercus ilex*) de menos de 2 m de altura.

Por último, mencionar que no se esperan afecciones por la línea de evacuación, pues se diseña siguiendo el recorrido del camino público existente.

El entorno, ya fuera del ámbito de actuación, se caracteriza por un mosaico agrícola con cultivo de cereal en secano y de monte mediterráneo (encinar denso y adhesado).

2.7.11. Existencia de fauna en el ámbito de actuación.

Con respecto a la fauna, la parcela y el entorno inmediato, por sus características, **no son área de interés para aves agroesteparias**. Sin embargo, **es área de campeo y alimentación de aves rapaces**, habiendo registrado la presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y azor (*Accipiter gentilis*), tal y como muestra la cartografía adjunta (ver plano 04.2).

Complementariamente, para contrastar lo anterior, se analiza la relevancia del área para el conjunto de la fauna (**áreas de importancia para vertebrados**), a través de **índices combinados** que valoran la importancia de las comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación. Concretamente, las áreas de importancia para vertebrados se obtienen mediante el cálculo de un Índice Combinado (IC) que permita definir la importancia. Para la obtención del IC se parte de la información contenida en el Inventario Español

de Especies Terrestres (IEET) referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para la cuadrícula UTM 10x10 de referencia, en este caso la UTM 30TVK18. Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones que se detallan a continuación (Rey Benayas & de la Montaña, 2003), en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN para España.

- Riqueza: hace referencia al número de especies presentes en la cuadrícula. Esta variable va implícita en la expresión para el cálculo de la vulnerabilidad (ver más abajo).
- Singularidad o Rareza: estudia la frecuencia de aparición de una especie en relación a un ámbito de referencia. Así para una cuadrícula r , siendo S_r el número de especies presentes en la cuadrícula, el índice de rareza vendría dado por:

$$\sum_{i=1}^S (1/n_{ri})/s_r$$

Donde n_i es el número de cuadrículas que la especie ocupa dentro del total de cuadrículas consideradas.

- Vulnerabilidad: hace referencia al estado de conservación de dichas especies. La valoración se ha realizado en función de las categorías de amenaza UICN para el territorio español. A cada una de ellas, se le ha asignado un valor numérico que permitiera su integración en una expresión matemática. Las categorías consideradas y su valoración numérica son: en peligro crítico (CR) = 5, en peligro (EN) = 5, vulnerable (VU) = 4, casi en peligro (NT) = 3, datos insuficientes (DD) = 2, preocupación menor (LC) = 1 y no evaluado (NE) = 1. Se ha añadido la categoría de ausente (AU) = 1 ya que es importante asignar valores a todas las especies al quedar la riqueza implícita en esta fórmula (ver Índice Combinado a continuación). Para determinar el índice de vulnerabilidad de una cuadrícula r , siendo V_{ri} el valor de vulnerabilidad de las especies presentes en la cuadrícula, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^S V_{ri}/s_r$$

- Índice Combinado (IC): para cada cuadrícula y grupo taxonómico se define como un índice que combina riqueza, rareza y vulnerabilidad, siendo por lo tanto una función de los tres índices anteriores.

$$\sum_{i=1}^S (1/n_r) V_{ri}$$

Por último, se calcula el índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, dividiendo los índices combinados de cada grupo para cada cuadrícula por la media de éstos en el conjunto de las cuadrículas consideradas y se suman.

$$\sum_{j=1}^5 1/m_j \sum_{i=1}^{jS} (1/n_{ji}) V_{ji}$$

Finalmente se ha categorizado el rango de valores por cuadrícula en cuatro grupos: máximo, alto, medio y bajo. Concretamente, el 15% de las cuadrículas con los resultados más altos se han considerado dentro del grupo de áreas con valor máximo, pues este porcentaje representa la proporción del territorio que es necesario preservar para la conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (Directiva 2009/147/CE o Directiva Aves y Directiva 92/43/CEE o Directiva Hábitat). Los siguientes valores dentro del 30% más alto se consideran dentro del grupo de áreas con valor alto; el 30% siguiente, dentro del grupo medio; y el 15% restante (el 15% de las cuadrículas con los resultados más bajos) se consideran dentro del grupo de áreas con valor bajo.

Por su parte, para analizar la importancia de cada cuadrícula UTM 10x10 para las aves esteparias en su conjunto se utilizan los valores obtenidos por Traba et al. (2007), que se han definido mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global, y el uso de índices combinados para agrupar todos los factores (para más detalles véase Traba et al. 2007). Al igual que con los índices combinados anteriores, los valores obtenidos para cada cuadrícula se dividen en cuatro categorías: muy alto o máximo, alto, medio y bajo.

El IC obtenido para los vertebrados en su conjunto (aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces) muestra que la cuadrícula UTM 10x10 del ámbito del proyecto presenta una importancia alta. Por grupos individualizados, el IC para los anfibios, mamíferos, aves, reptiles y peces continentales es alto en la UTM 10x10 analizada. En el caso del índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, la importancia también es alta; mientras que el índice combinado obtenido para la valoración de las especies de aves asociadas a ecosistemas esteparios en la Península ibérica muestra valor medio en la cuadrícula UTM de referencia (ver Plano 04.3 en la cartografía adjunta).

No obstante, ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas (frente a 12,21 ha del área de actuación) en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats

diferentes y, por tanto, de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio.

Por último, para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia y ecosistémica de la importancia de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de Olivero *et al.* (2011), donde se definen las áreas agrícolas de alto valor natural (HNVA) y las áreas forestales de alto valor natural (HNVF), y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las **Áreas de Alto Valor Natural (HNV)**.

Olivero *et al.* 2011 determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos- así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología ver Olivero *et al.* 2011).

La información extraída muestra que el proyecto se encuadra fuera de Áreas de Alto Valor Natural (ver Plano 04.3 en la cartografía adjunta).

2.7.12. Existencia de cursos de agua.

En el ámbito de la cuenca del Tajo en el que se enmarca el proyecto, según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo, en el ámbito de actuación se localizan el Arroyo de la Dehesilla y Arroyo de Las Conejeras. Por su parte, la línea de evacuación presenta además un cruzamiento con el Arroyo de los Palacios, siguiendo el recorrido del camino público existente. Todas las instalaciones se han diseñado teniendo en cuenta la presencia de estos elementos, de manera que no constituyan obstáculo para el paso de las aguas y que permitan el tránsito de personas por los terrenos pertenecientes al dominio público hidráulico, además de realizándose cumpliendo los condicionantes que les sean aplicables de acuerdo con la normativa en la materia.

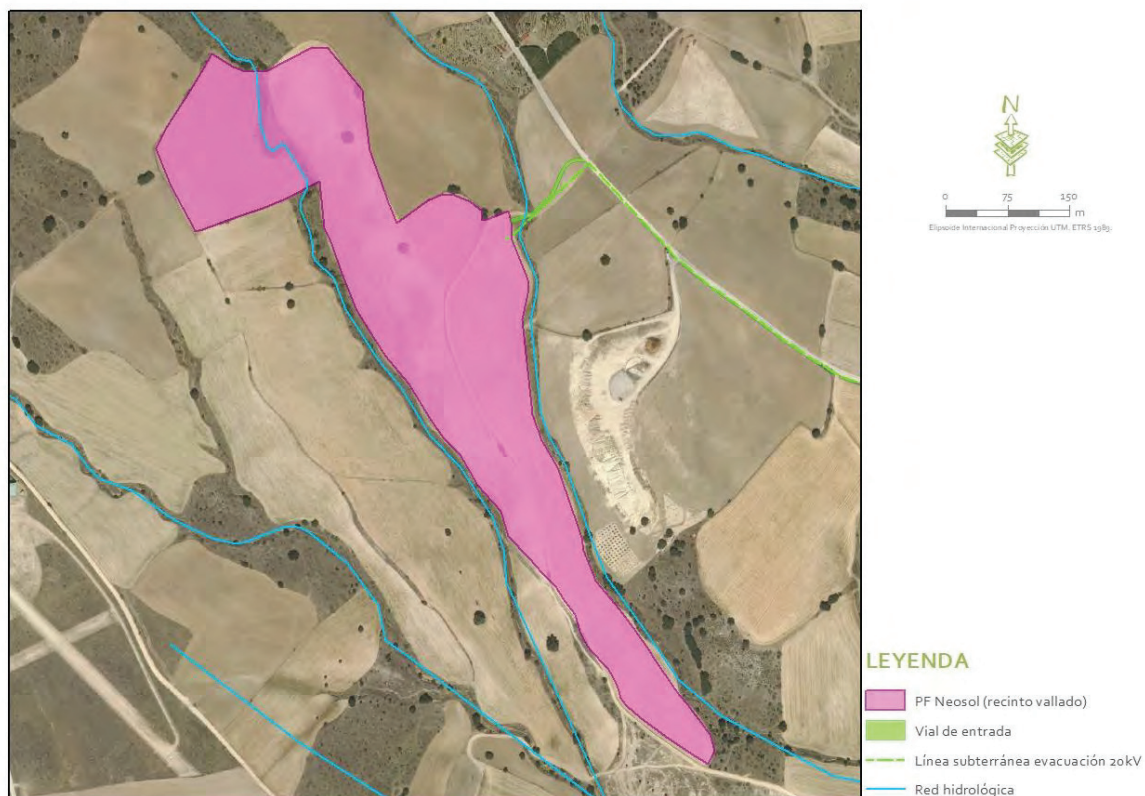


Figura 2.7.12.a. Hidrología superficial en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la información cartográfica de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

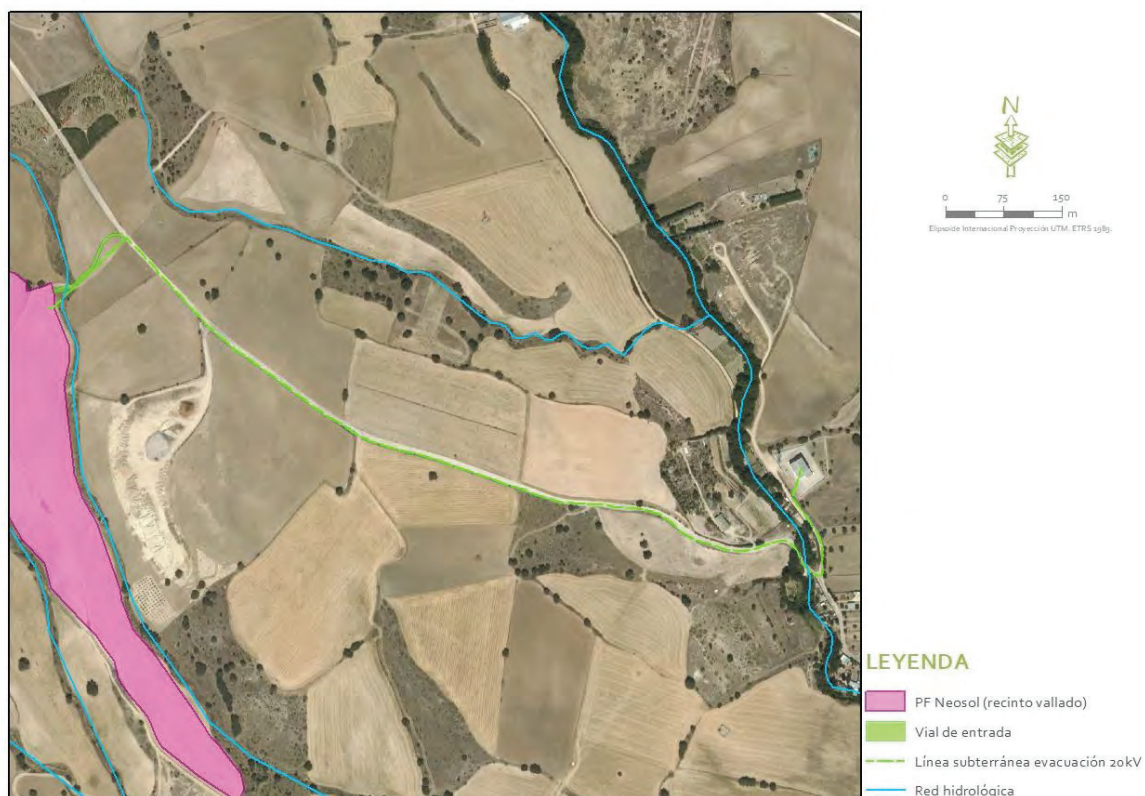


Figura 2.7.12.b. Hidrología superficial en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la información cartográfica de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

2.7.13. Paisaje del entorno, cuenca visual y puntos de observación.

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes, y más concretamente la última, dejan patente la importancia de objetivar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los "ojos que miran el paisaje". Para evitar esta arbitrariedad, se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la implantación de un proyecto fotovoltaico dentro de un entorno natural, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma, cobra importancia el análisis de la incidencia visual del futuro proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

Así, el ámbito del proyecto se incluye en la **unidad de paisaje** G14 "Campiña de las Rozas-Majadahonda", según la cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid (Aramburu *et al.*, 2003). Esta unidad posee un carácter agrícola, con formaciones vegetales de secano, matorral, eriales y retamares. La fisiografía dominante se compone de interfluvios y vertientes, con vertientes-glacis, barrancos, vaguadas y terrazas.

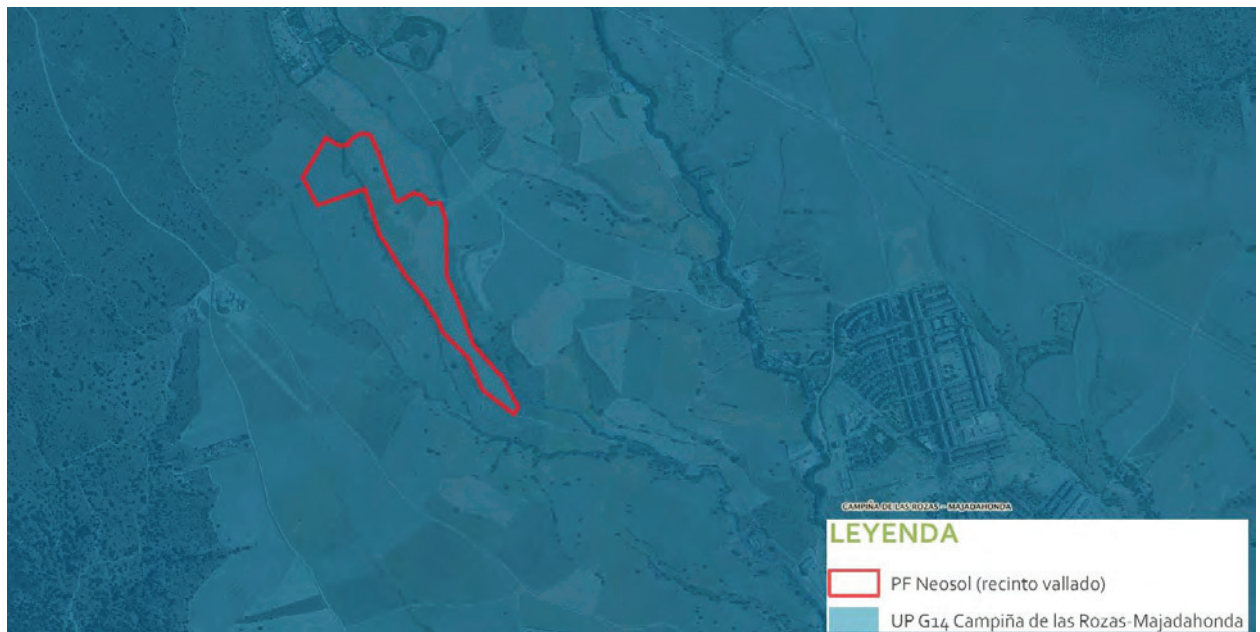


Figura 2.7.13.a. Unidad de paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: Visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

La **calidad del paisaje** se cataloga como Media-Baja y su **fragilidad** como Media-Baja.

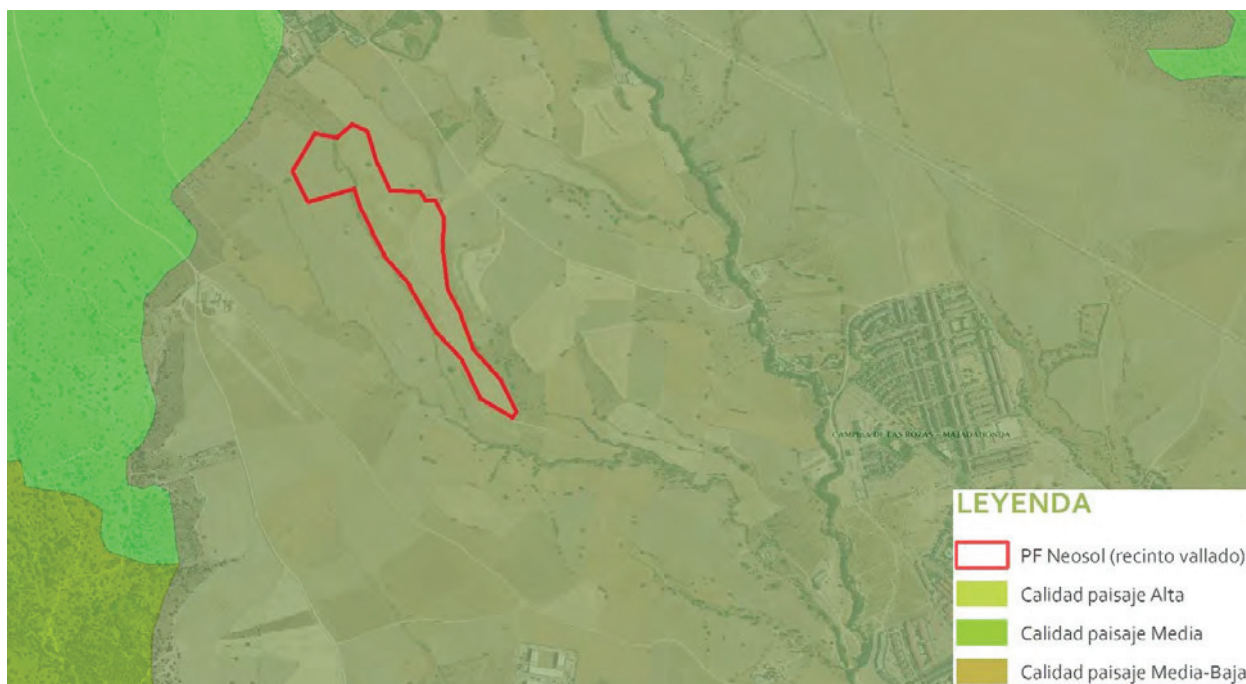


Figura 2.7.13.b. Calidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: Visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

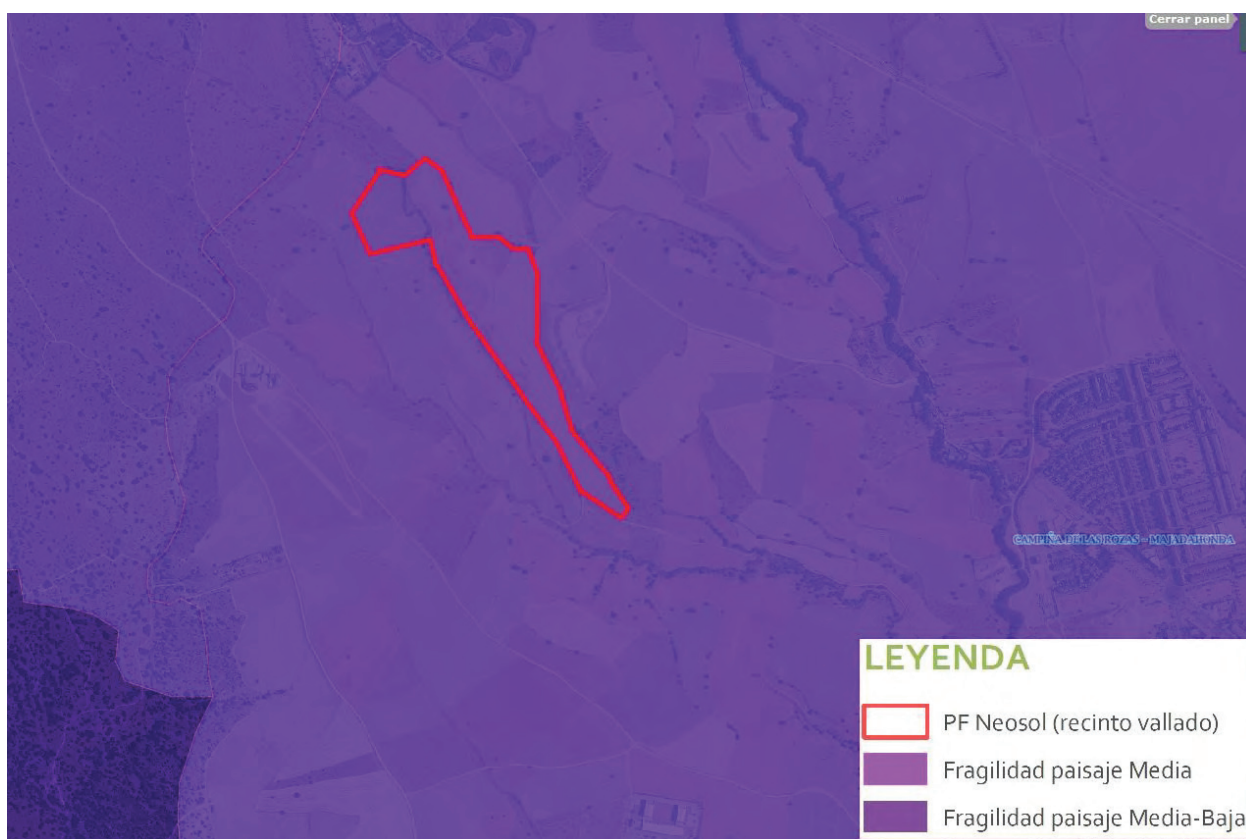


Figura 2.7.13.c. Fragilidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: Visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.7.13.d. Simulación en la que se puede apreciar la PF (localización indicada con flecha en imagen) y el paisaje. Fuente: Google Earth.

Molina & Tudela (2006) definen **cuenca visual** como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda.

A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que dejan de verse, de tal manera que la calidad de la percepción disminuye a medida que aumenta la distancia. Así, son varios los autores que han intentado establecer límites en la visión, obteniendo una importante diversidad en las distancias máximas; así, por ejemplo, Steinitz (1979) estableció para un estudio de paisaje sobre el North River tres zonas en función de la distancia: próxima (de 0 a 200 m), media (de 200 a 800 m) y lejana (de 800 a 2.600 m); otros autores utilizan umbrales más amplios, aunque, en general, en estudios del medio físico o de planificación territorial, los valores más empleados están entre los 2 y 3 Km. Más allá de estas distancias es muy difícil percibir detalles de los elementos observados y, por tanto, no se consideran delimitadores del espacio.

Atendiendo a estos criterios, se ha definido un radio de acción de 5 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 5 km con punto de origen en la ubicación de la PF, que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 25 m del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y altura del punto observado de 3 metros para el proyecto solar, por ser ésta la altura máxima estimada que alcanzará la estructura.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del proyecto solar, concluyéndose que **desde el 21 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto**. No obstante, hay que tener en cuenta que en los cálculos de la cuenca visual no es posible considerar posibles obstáculos como infraestructuras existentes, vegetación, edificaciones, etc., lo que sumado al efecto de la distancia o las condiciones atmosféricas podría limitar la visibilidad del proyecto, por lo que cabría esperar la disminución de los porcentajes de visibilidad obtenidos. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

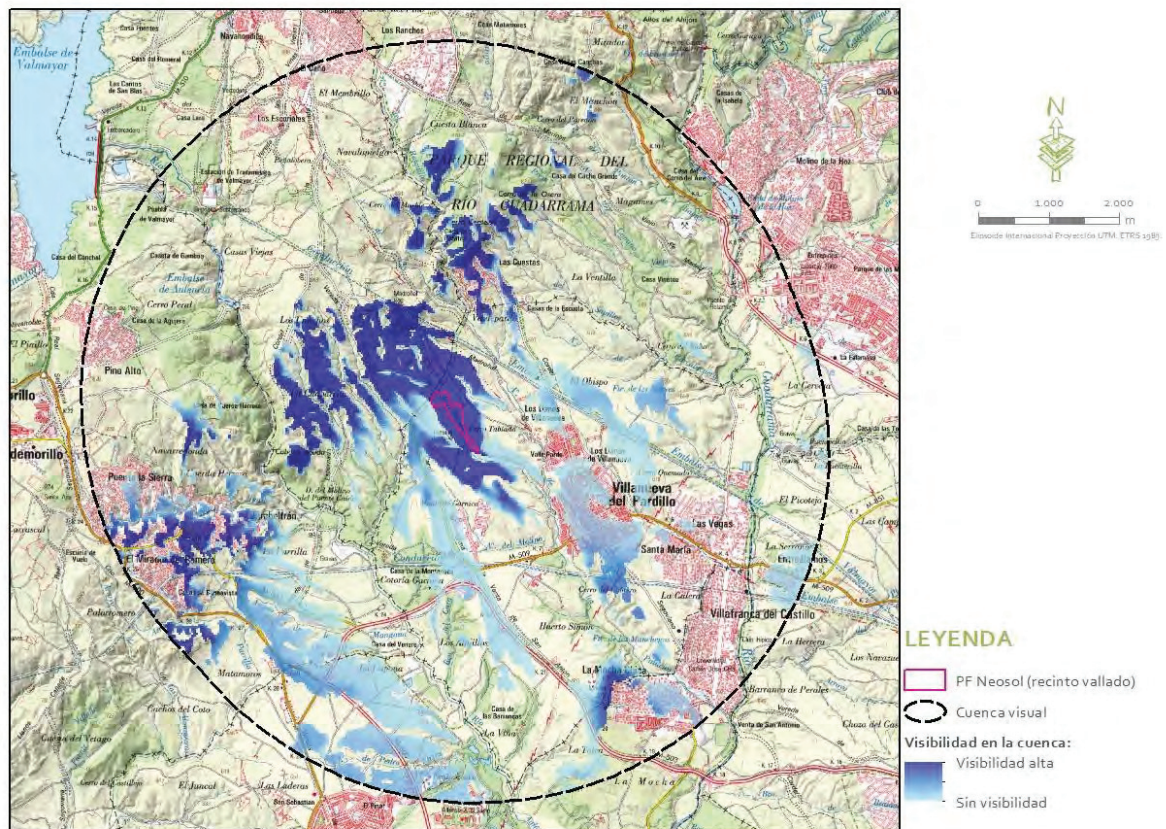


Figura 2.7.13.e. Cuenca visual del proyecto. Elaboración propia

Para la interpretación de los resultados obtenidos además es necesario atender a la importancia adquirida del efecto, en la que juega un papel fundamental la distancia de los potenciales observadores a la actuación objeto, quedando la cuenca visual dividida en tres planos. Para ello, se tiene en cuenta a Morláns, M.C. (2009): "Es importante agregar que en función de las peculiaridades

de la zona de estudio pueden fijarse 3 rangos de distancias de alcance visual o planos visuales". Así, se establecen tres planos visuales dentro de la cuenca visual:

- **Plano Visual Cercano:** de 0 a 1 km, donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
- **Plano Visual Medio:** de 1 a 3 km, donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales son mayores.
- **Plano Visual Lejano:** > 3 km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles. Es lo que se denomina fondo escénico.

Así, el plano visual medio, donde según las referencias los impactos visuales son mayores, representa el 33% de la cuenca visual y contiene el 8% de las áreas de la cuenca desde las que el proyecto resultará visible. El fondo escénico, donde el impacto visual se atenúa por el efecto de la distancia, representa el 61 % de la cuenca visual y contiene el 9% de las áreas de la cuenca desde las que el proyecto podrá resultar perceptible.

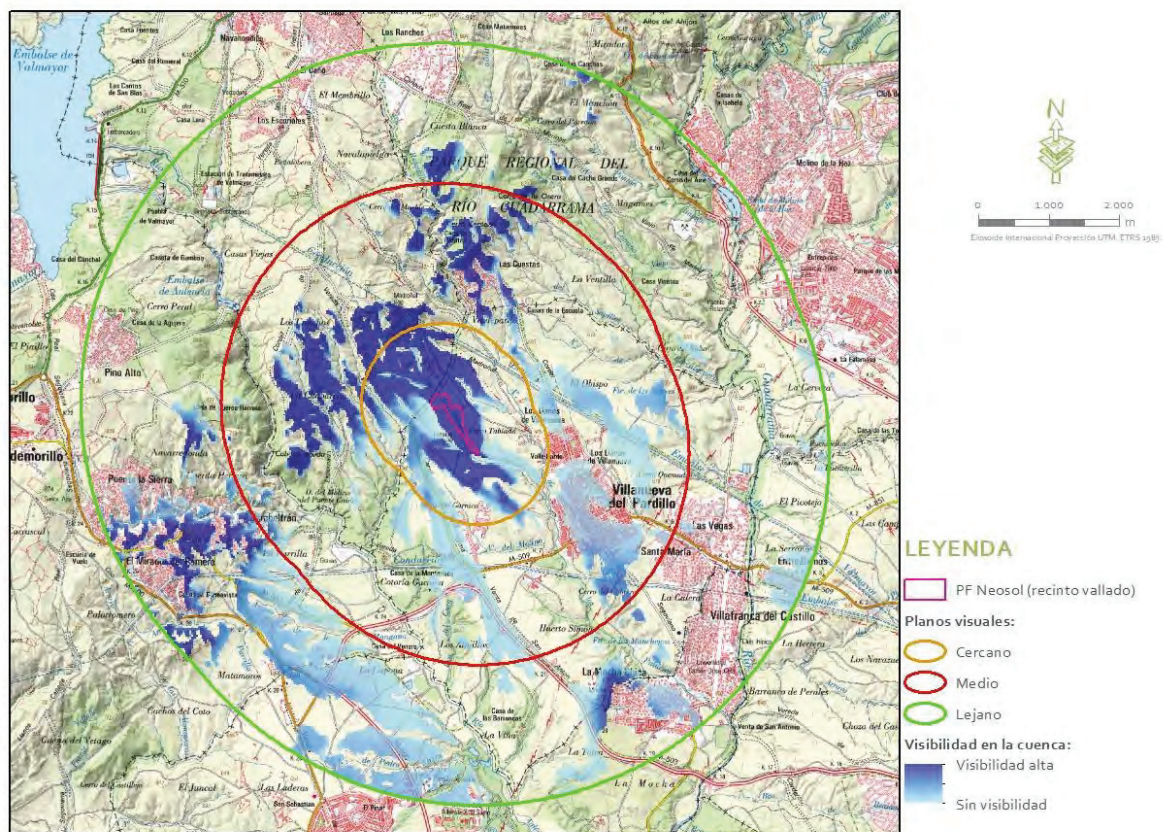


Figura 2.7.13.f. Cuenca visual del proyecto con representación de los planos visuales según Morlans (2009). Elaboración propia.

Lógicamente, en el plano visual cercano, la visibilidad del proyecto resulta alta debido a la proximidad a las instalaciones. No obstante, desde la zona residencial de Villanueva del Pardillo

situada al sur no se espera que el proyecto sea perceptible. Como potenciales observadores en este plano se encuentran también la Granja Cerro Tablado, donde se espera que la visibilidad sea alta por la proximidad; así como el campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo, con visibilidad entre alta y media; en ambos casos, la percepción del proyecto se verá atenuada por el escaso número de observadores desde estos puntos de observación, además del efecto pantalla que ejercerán obstáculos existentes como edificaciones y vegetación presentes.

En el plano visual medio, como potenciales observadores se encuentran los núcleos urbanos de Villanueva del Pardillo y Las Cuestas, así como las carreteras M-509 y M-503. De acuerdo con el análisis, el grado de visibilidad varía entre bajo y alto; sin embargo, desde los núcleos existentes, la percepción del proyecto se verá atenuada con total seguridad por el efecto de las edificaciones, mientras que desde las carreteras se verá minimizada por la escasa duración de la vista.

Ya en el plano visual lejano, la percepción del proyecto se verá atenuada por el efecto de la distancia. Como potenciales observadores desde este plano destacar el núcleo urbano de Navarredonda, donde, además del efecto atenuador de la distancia, la percepción se encontrará minimizada por el efecto de las edificaciones existentes.

Respecto a la visibilidad desde el Parque Regional y la ZEC/LIC presentes, dentro de la cuenca visual del proyecto se engloba un total de 5.190,92 ha del ámbito geográfico de estos espacios, esto es el 23% de la superficie del Parque Regional y el 15% del área total del espacio Red Natura 2000. A su vez, el proyecto resultará perceptible tan solo desde el 15% de estas áreas, es decir, las zonas desde las que la instalación resultará visible desde estos espacios representan el 4% de la superficie del Parque Regional y el 2% de la ZEC/LIC.

En definitiva, la visibilidad es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales, así como la presencia en los entornos próximos a la zona de estudio de elementos que acaparan la mirada del observador, como pueden ser masas de vegetación existentes, naves y edificaciones, diversas vías de comunicación y tendidos eléctricos, árboles aislados y cualquier otra infraestructura de las inmediaciones, que en su mayoría van a limitar el campo visual o a contribuir a la integración del proyecto en el entorno, como es este caso.

Para corroborar estas conclusiones y complementar el análisis del grado de visibilidad realizado, por último, se elabora un **análisis de la visibilidad desde los principales puntos de observación** próximos al proyecto. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los mismos

criterios que los establecidos para el cálculo de la cuenca visual (altura del observador y del punto observado). En concreto, se han seleccionado 8 puntos de observación:

Puntos de observación	UTM X	UTM Y	Tipo	Categoría punto observación	Nº observadores potenciales	Frecuencia observación	Tipo observación	
1	Zona residencial sur Villanueva Pardillo	416.902	4.482.892	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
2	Campo ultraligeros	416.010	4.483.768	Núcleo de población	Principal	Bajo	Esporádica	Estática y dinámica
3	Granja	416.209	4.484.744	Otras actividades	Secundario	Bajo	Diaria	Estática
4	Zona residencial N Villanueva Pardillo	417.779	4.483.922	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
5	Zona residencial O Villanueva Pardillo	417.887	4.482.984	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
6	Zona residencial Las Cuestas	416.733	4.485.600	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
7	M-509	416.753	4.481.920	Carretera	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
8	M-503	416.232	4.481.597	Carretera	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
9	Zona residencial Navarredonda	413.626	4.482.738	Núcleo de población	Principal	Alto	Diario	Estática
10	Parque Regional, ZEC/LIC	415.373	4.484.406	Espacios protegidos	Principal	Bajo	Esporádica	Estática

Tabla 2.7.13. Puntos de observación. Fuente: IGN.

Se realiza a continuación un análisis de visibilidad de cada uno de estos puntos, incluyendo la cuenca visual de cada uno y una simulación de las vistas desde cada punto hacia el proyecto. Hay que tener en cuenta que estos resultados sólo tienen en cuenta la morfología del terreno y no posibles obstáculos visuales como vegetación, edificaciones, etc.

1. Zona residencial sur Villanueva Pardillo.

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

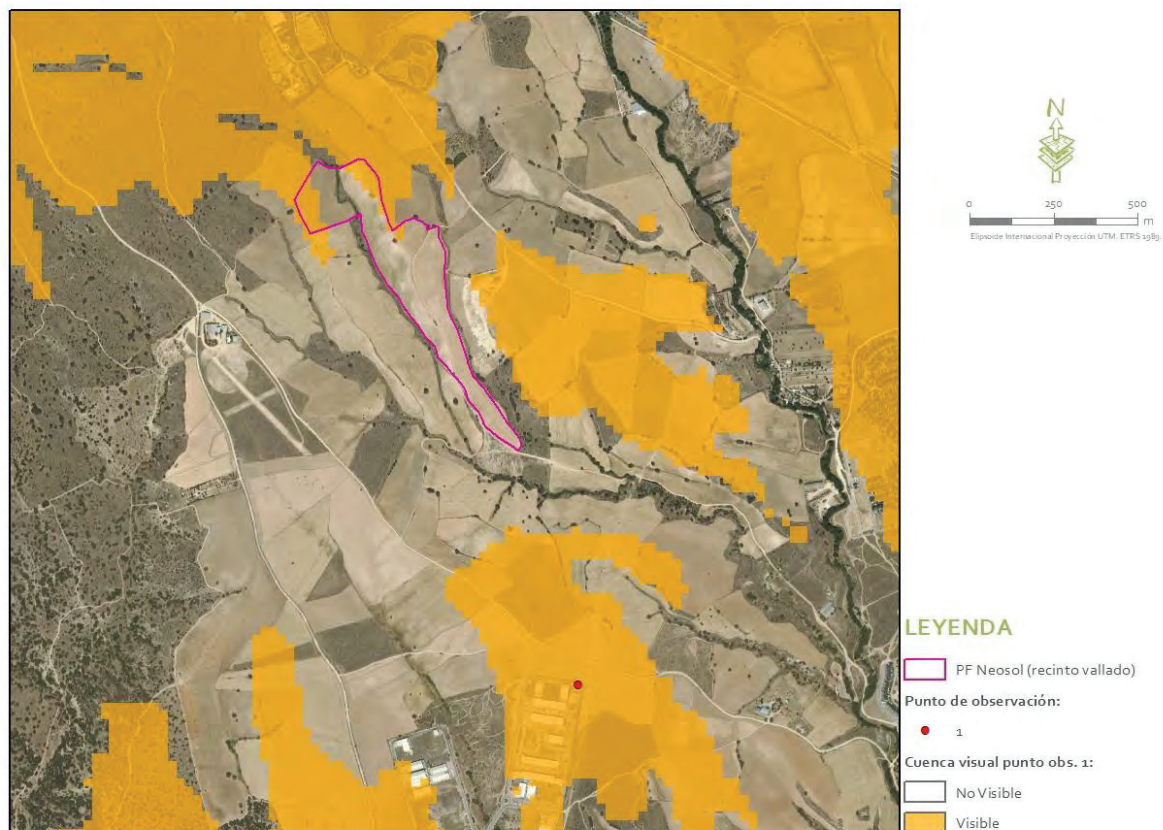


Figura 2.7.13.g. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en Zona residencial sur Villanueva del Pardillo. Elaboración propia.

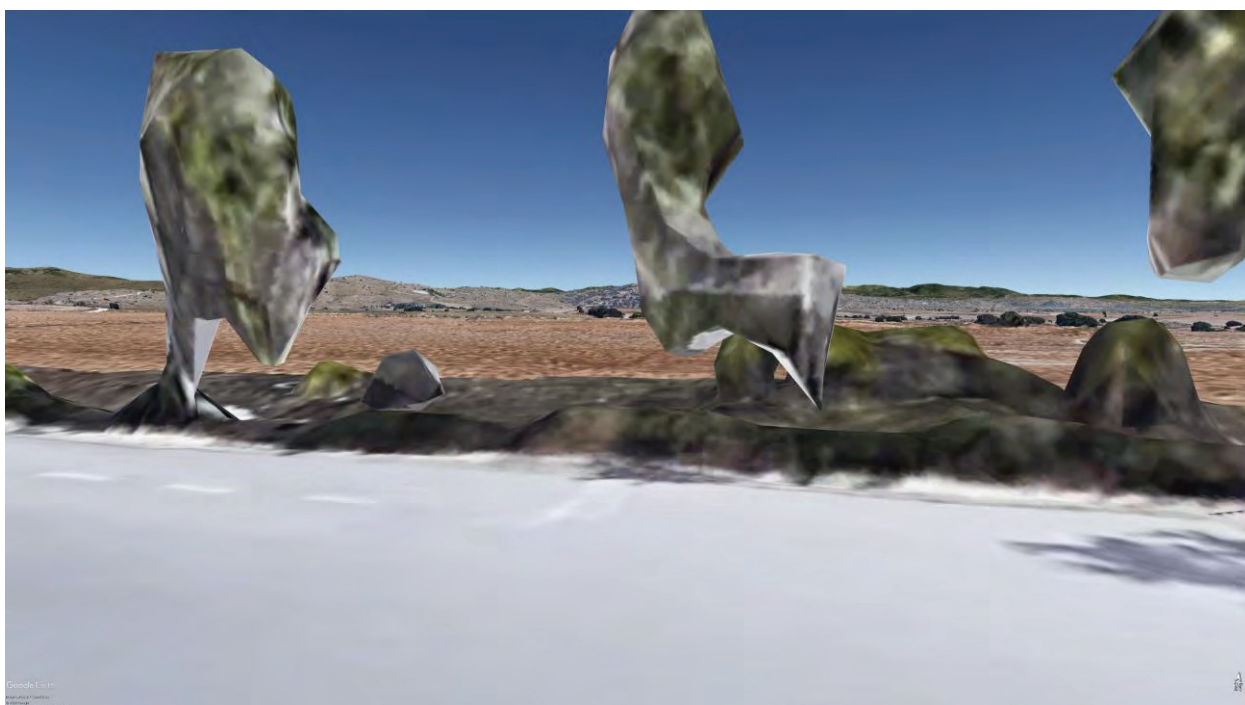


Figura 2.7.13.h. Simulación desde el punto de observación localizado en Zona residencial sur Villanueva del Pardillo. Fuente: Google Earth.

2. Campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo.

La cuenca visual muestra que el proyecto será parcialmente visible desde este punto de observación. Las visuales predominan en la superficie central de la planta. No obstante, tal y como muestra la simulación, las vistas se verán atenuadas por otras actividades existentes en el entorno, así como por la presencia de vegetación.

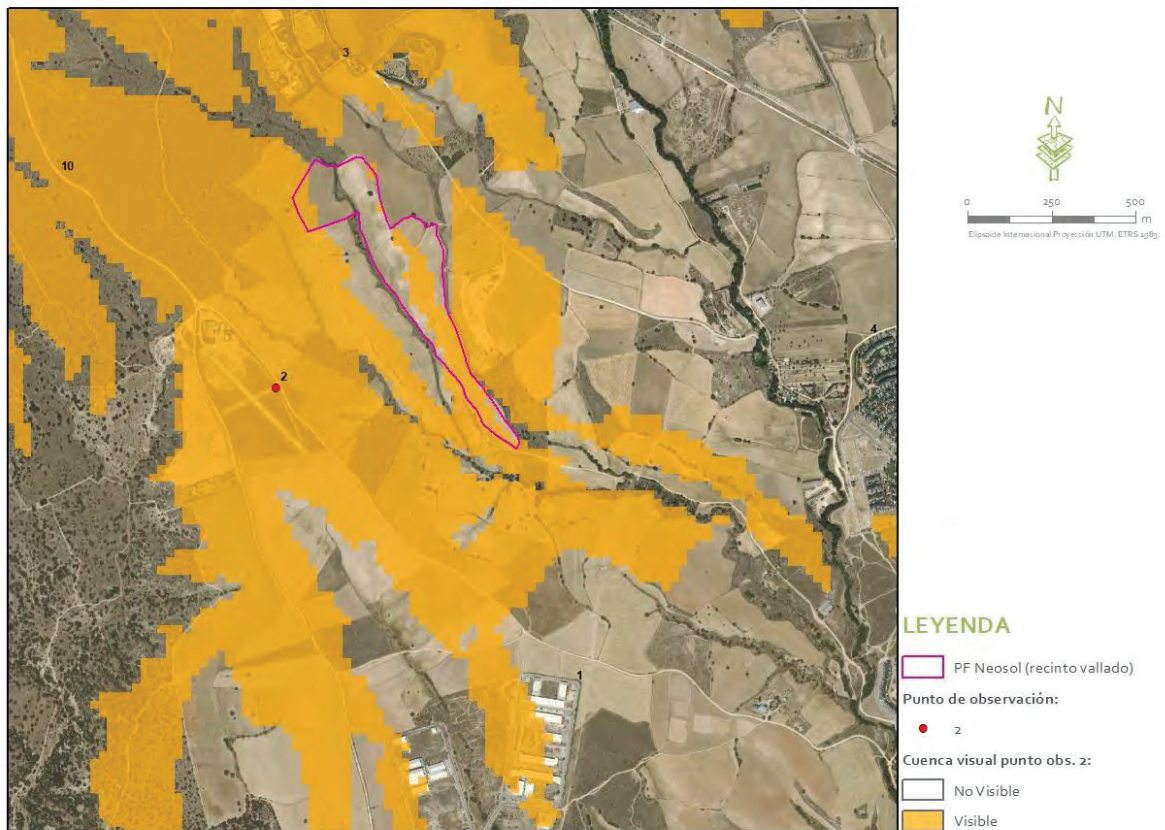


Figura 2.7.13.i. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en el campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo.

Elaboración propia.

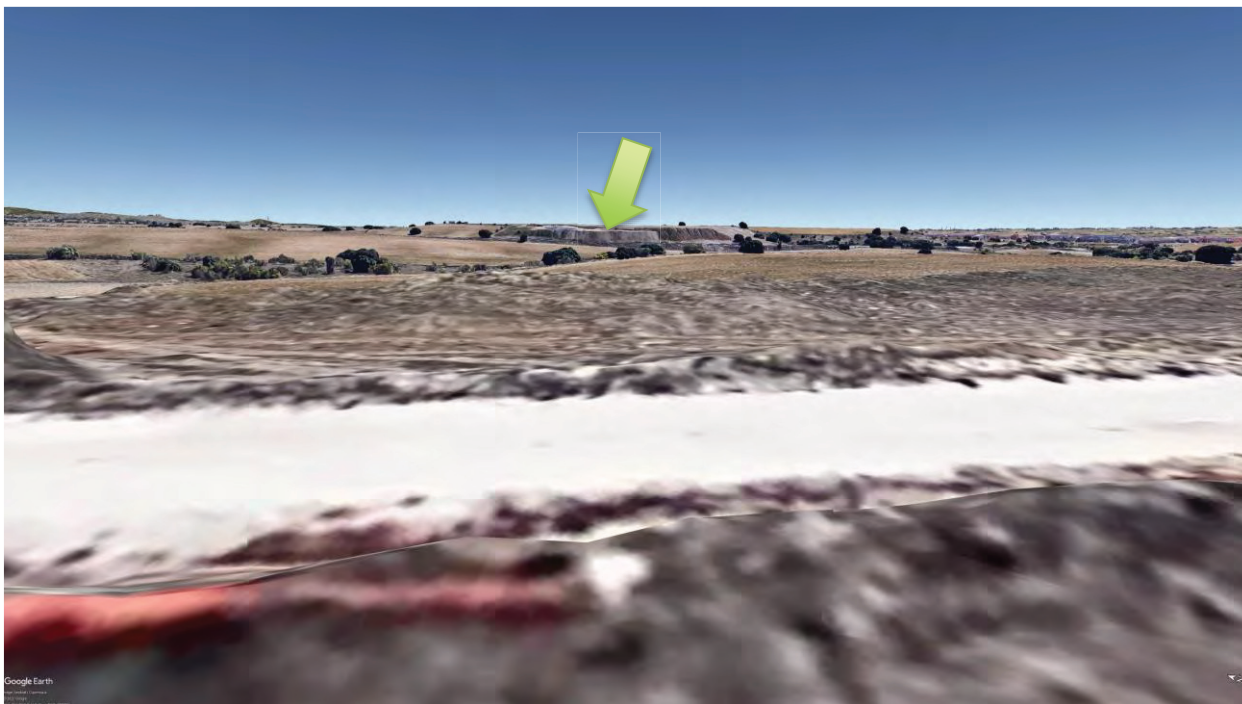


Figura 2.7.13.j. Simulación desde el punto de observación localizado en el campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo. Fuente: Google Earth.

3. Granja.

La cuenca visual muestra que el proyecto será visible desde este punto de observación. No obstante, tal y como muestra la simulación, las vistas se verán atenuadas por la presencia de vegetación.

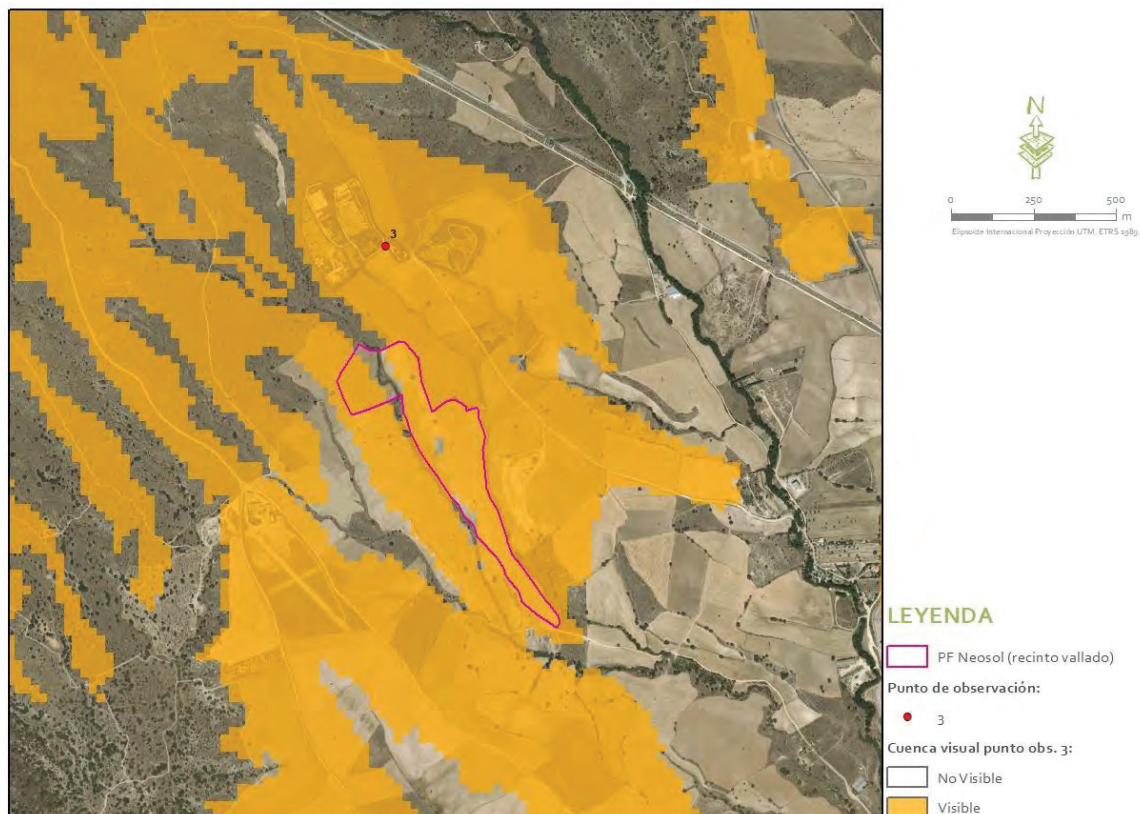


Figura 2.7.13.k. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en granja. Elaboración propia.

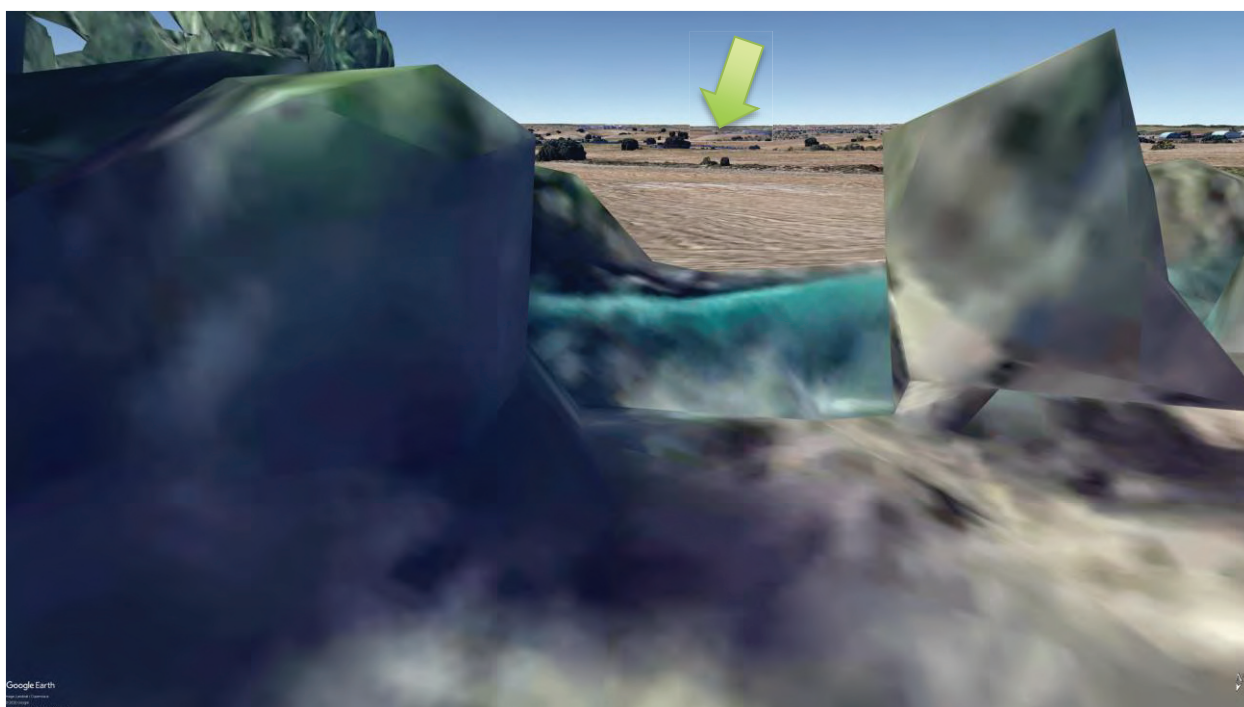


Figura 2.7.13.l. Simulación desde el punto de observación localizado en granja. Fuente: Google Earth.

4. Zona residencial norte Villanueva Pardillo.

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

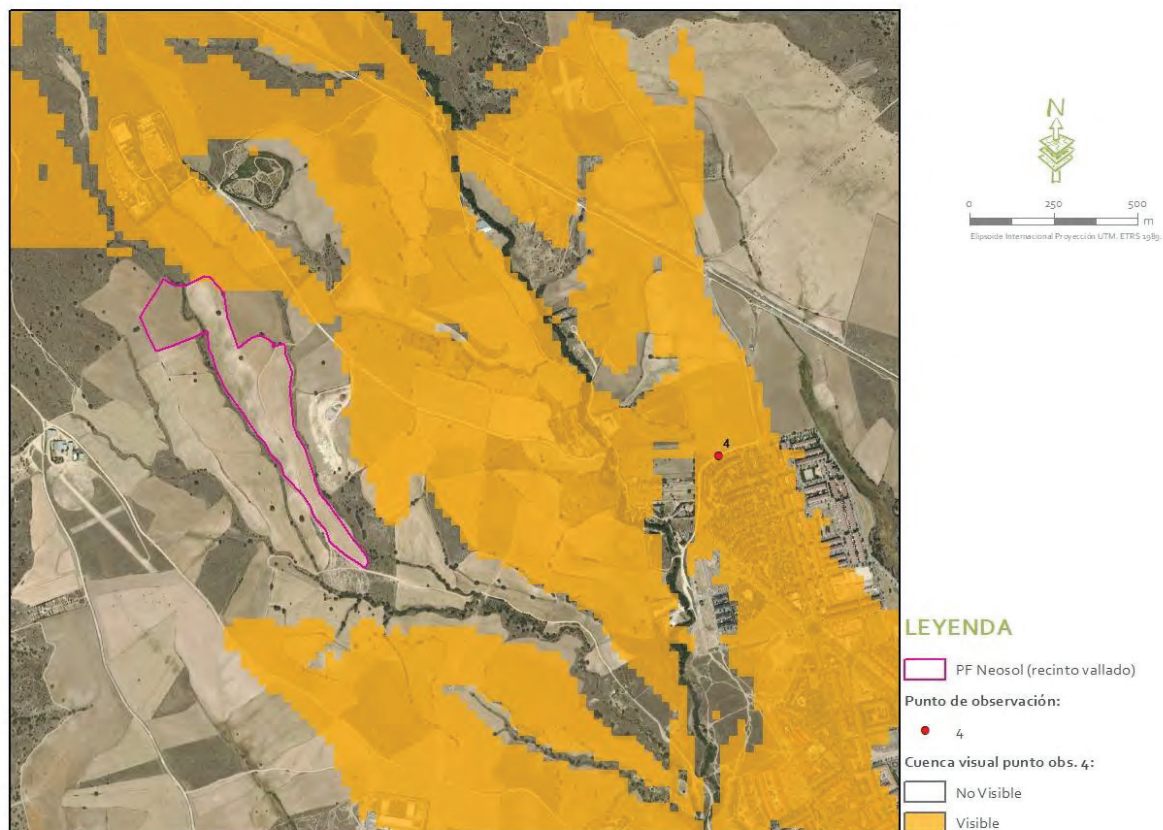


Figura 2.7.13.m. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en Zona residencial norte Villanueva del Pardillo.

Elaboración propia.

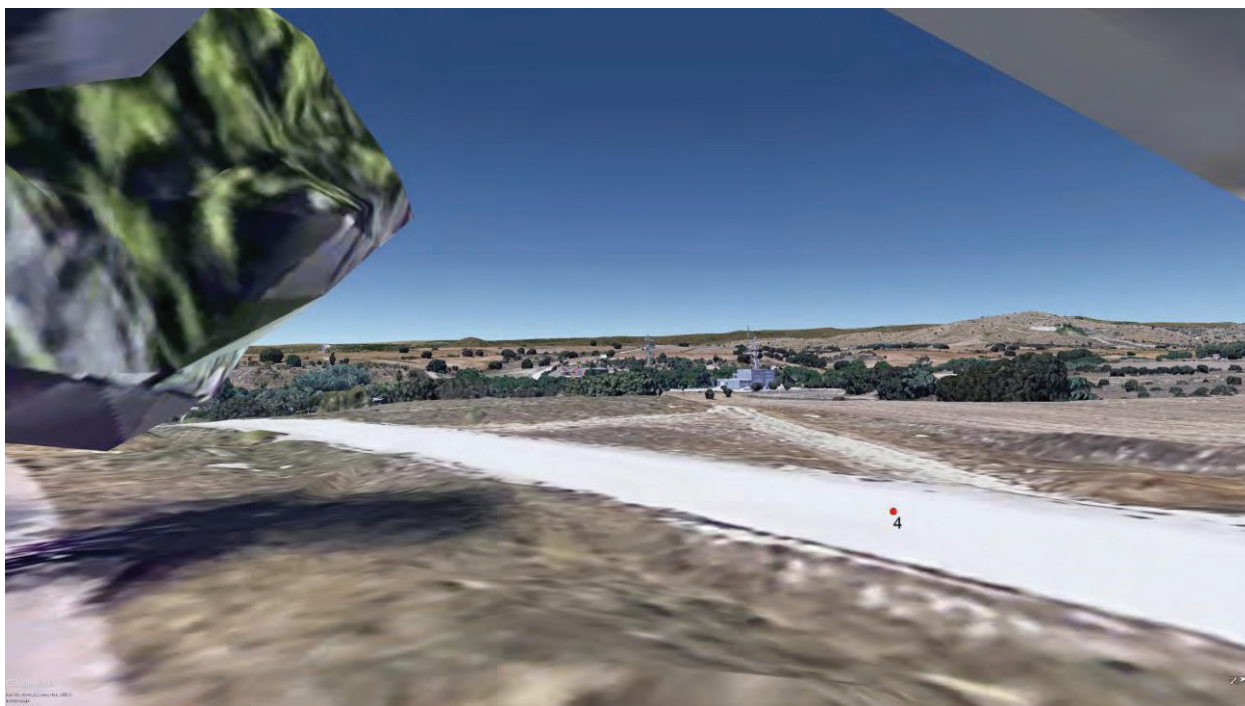


Figura 2.7.13.n. Simulación desde el punto de observación localizado en Zona residencial norte Villanueva del Pardillo. Fuente:

Google Earth.

5. Zona residencial oeste Villanueva Pardillo.

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

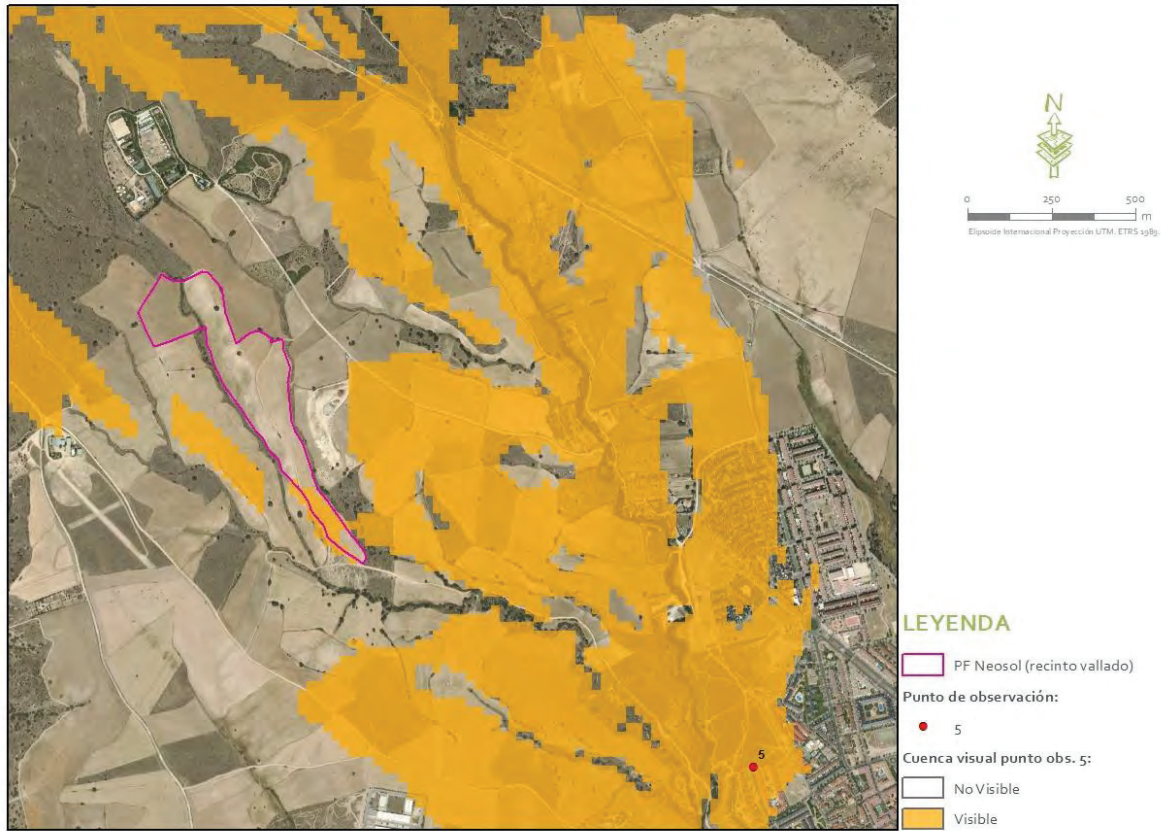


Figura 2.7.13.ñ. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en Zona residencial oeste Villanueva del Pardillo. Elaboración propia.



Figura 2.7.13.o. Simulación desde el punto de observación localizado en Zona residencial oeste Villanueva del Pardillo. Fuente: Google Earth.

6. Zona residencial Las Cuestas

La cuenca visual muestra que el proyecto será visible desde este punto de observación. Sin embargo, tal y como muestra la simulación, la visual se verá paliada por el efecto de la vegetación existente.

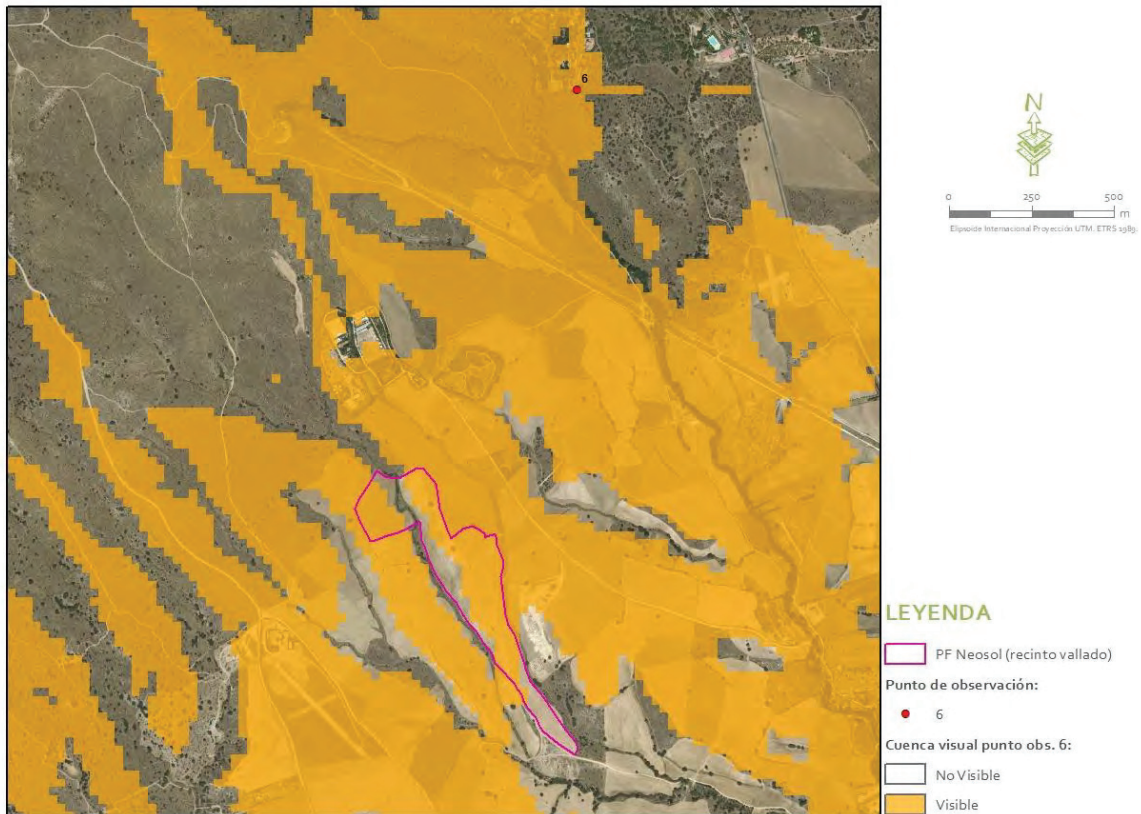


Figura 2.7.13.p. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en Zona residencial Las Cuestas. Elaboración propia.

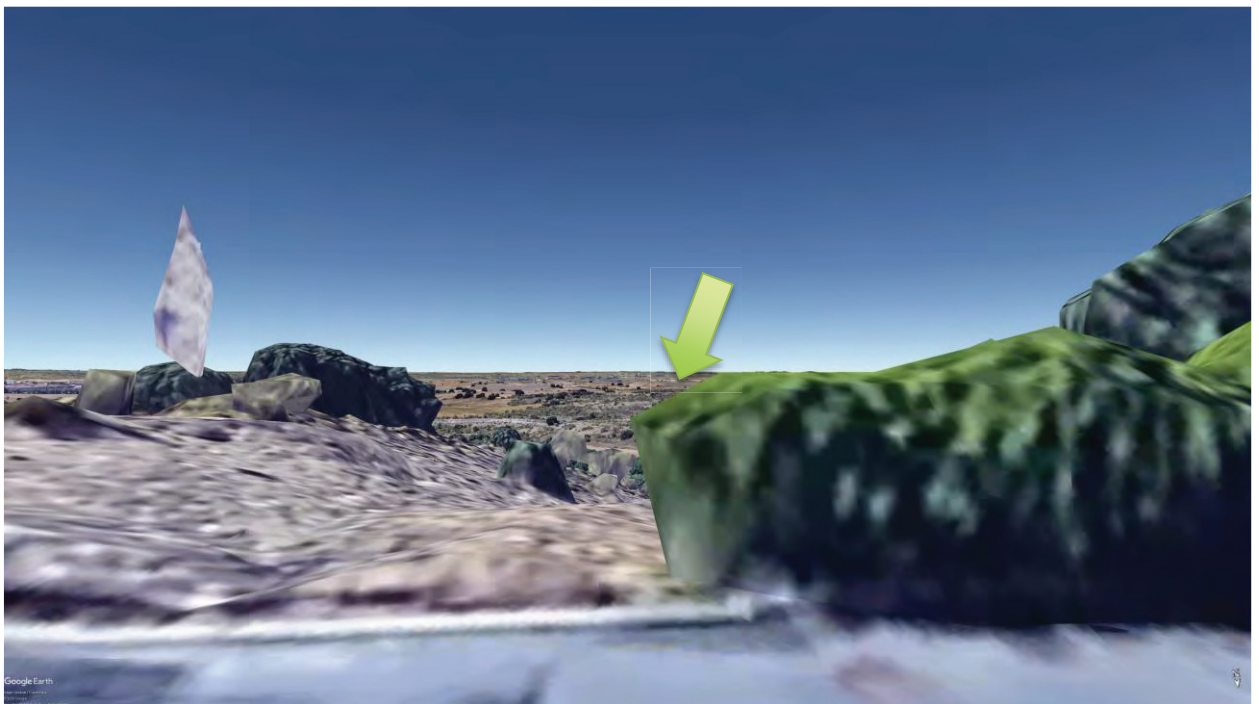


Figura 2.7.13.q. Simulación desde el punto de observación localizado en Zona residencial Las Cuestas. Fuente: Google Earth.

7. Carretera M-509.

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

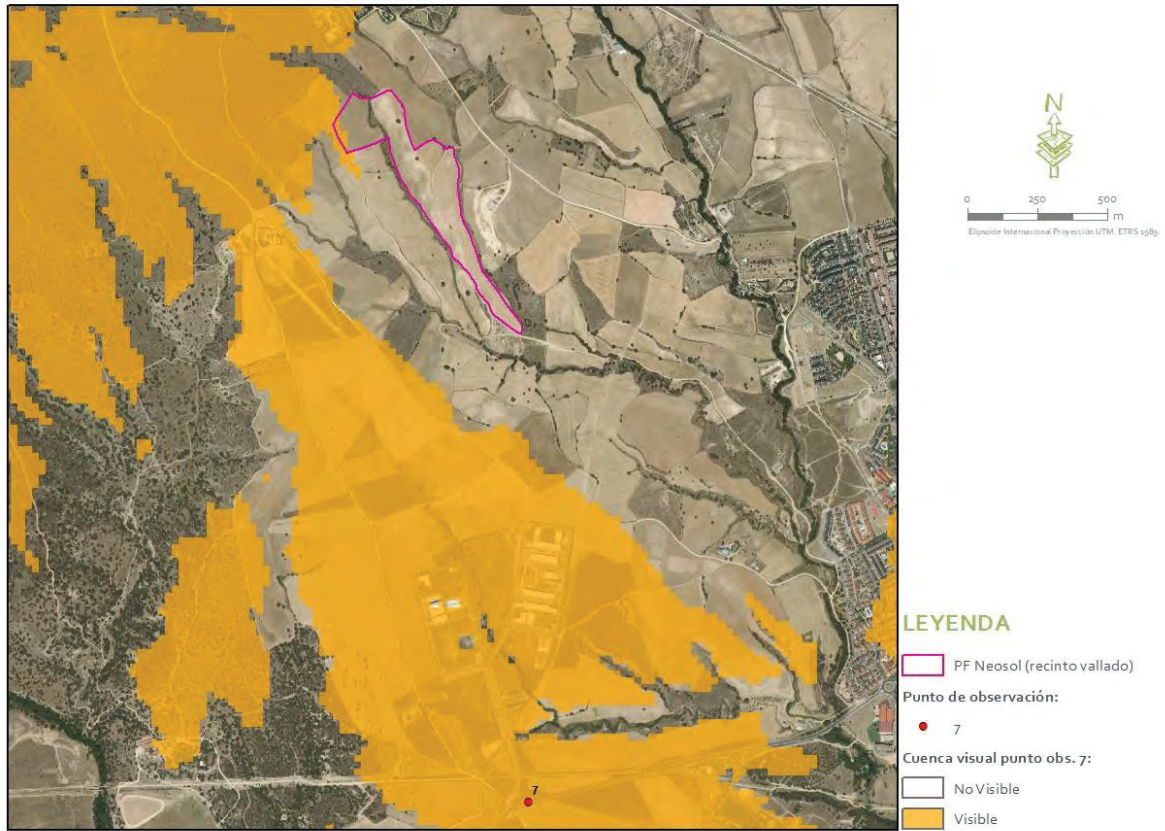


Figura 2.7.13.r. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en carretera M-509. Elaboración propia.



Figura 2.7.13.s. Simulación desde el punto de observación localizado en en carretera M-509. Fuente: Google Earth.

8. Carretera M-503.

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

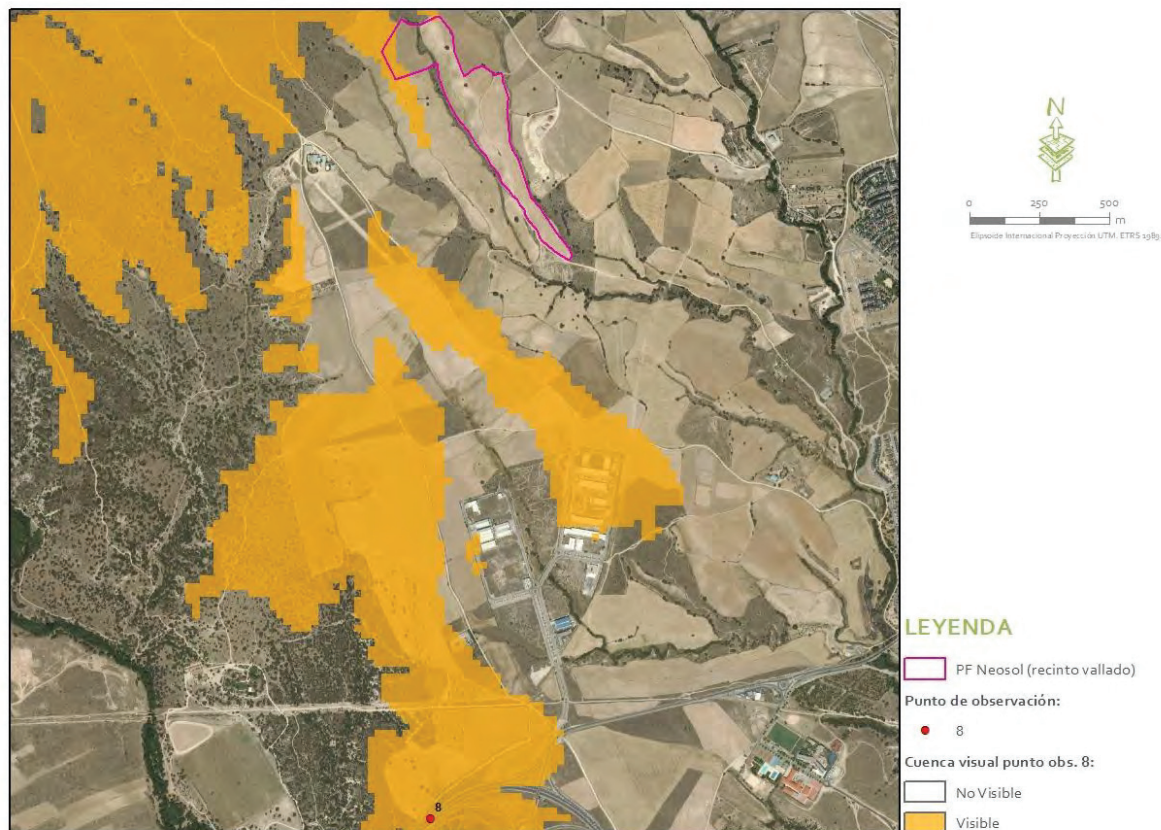


Figura 2.7.13.t. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en carretera M-503. Elaboración propia.



Figura 2.7.13.u. Simulación desde el punto de observación localizado en carretera M-503. Fuente: Google Earth.

9. Zona residencial Navarredonda

La cuenca visual muestra que el proyecto no será visible desde este punto de observación.

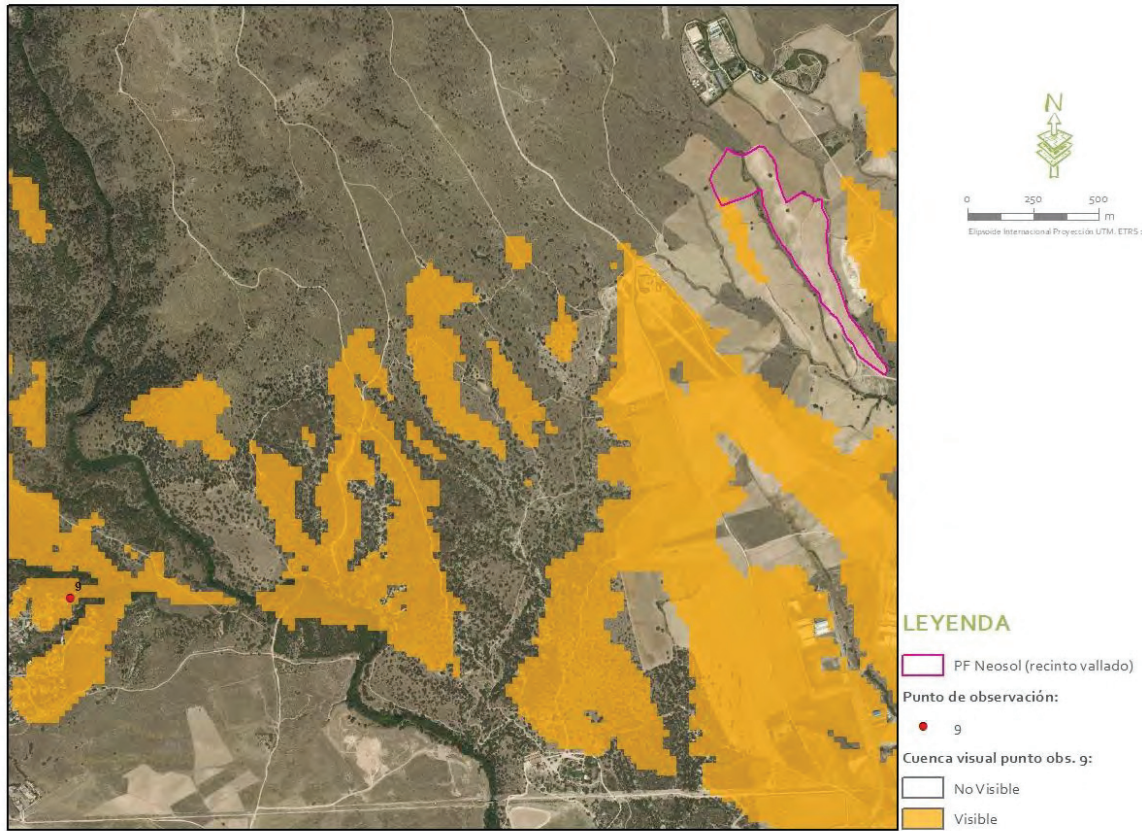


Figura 2.7.13.v. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en zona residencial de Navarredonda. Elaboración propia.

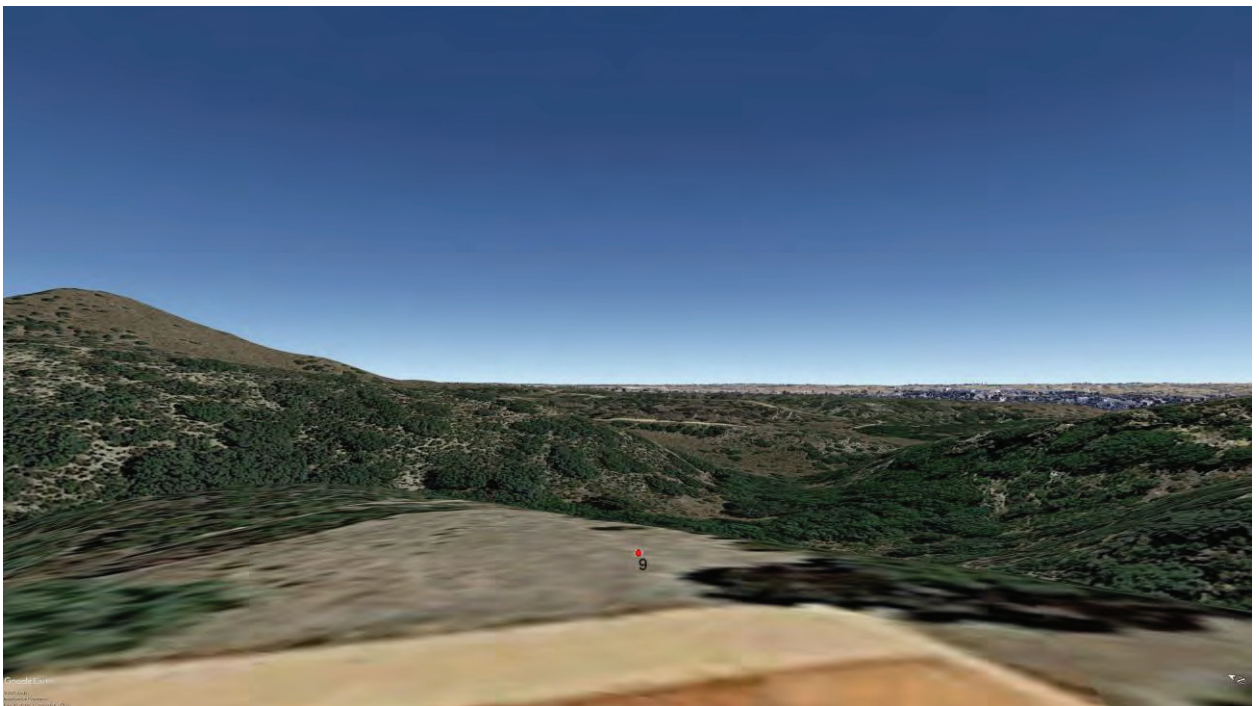


Figura 2.7.13.w. Simulación desde el punto de observación localizado en zona residencial de Navarredonda. Fuente: Google Earth.

10. Parque Regional y ZEC/LIC.

La cuenca visual muestra que el proyecto será visible desde este punto de observación. Sin embargo, tal y como muestra la simulación, la visual se verá paliada por el efecto de la vegetación existente.

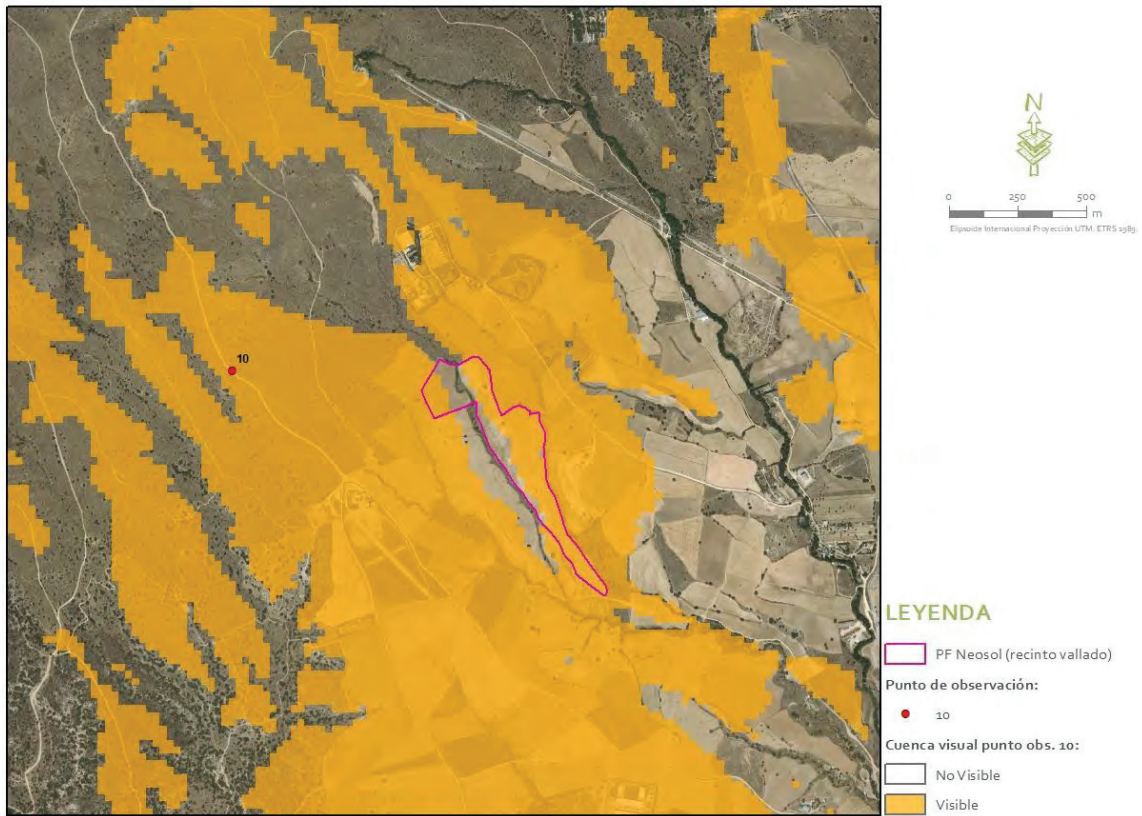


Figura 2.7.13.x. Cuenca visual desde el punto de observación localizado en Parque Regional y ZEC/LIC. Elaboración propia.

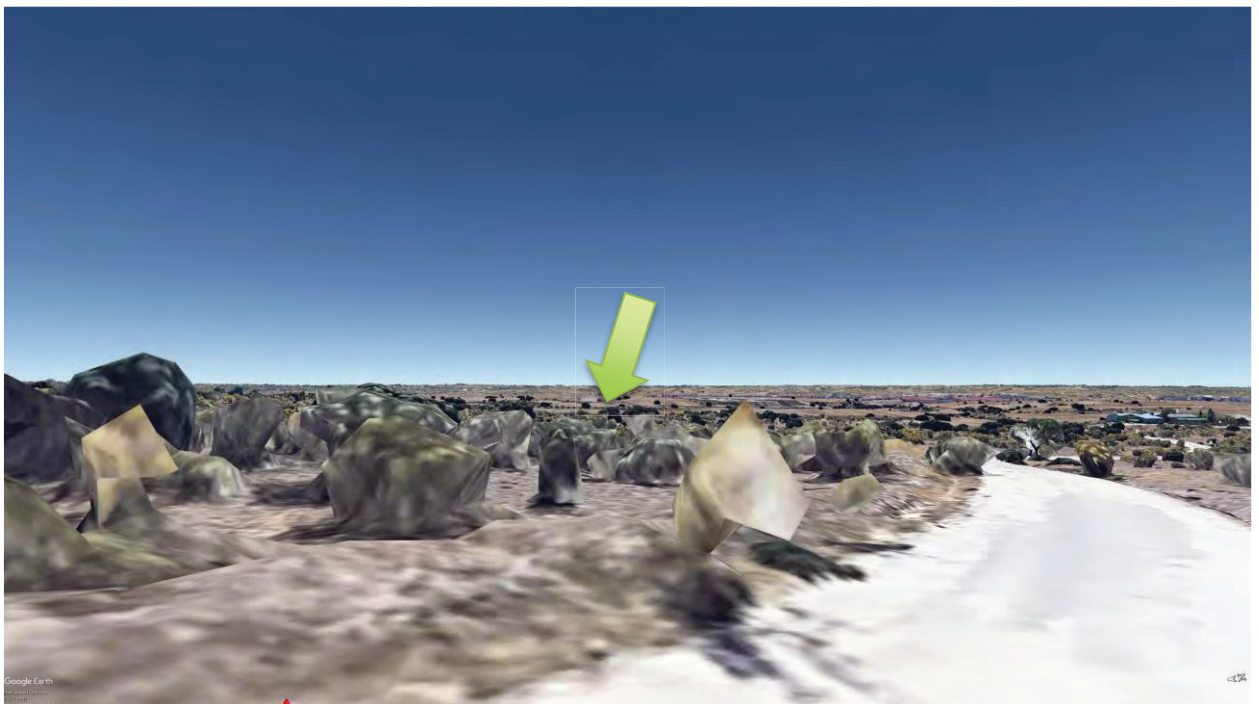


Figura 2.7.13.y. Simulación desde el punto de observación localizado en Parque Regional y ZEC/LIC. Fuente: Google Earth.

2.7.14. Patrimonio Histórico-Arqueológico.

De forma paralela al presente documento ambiental, se lleva a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante el Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el procedimiento correspondiente.

Como parte de este trámite se realiza un Estudio de Valoración Histórico Cultural para poder identificar, describir y valorar el impacto del proyecto de obra civil en cuestión sobre el Patrimonio Histórico, proponiendo las medidas protectoras que sean necesarias, dando así cumplimiento a Ley de Patrimonio Histórico Español (16/85), la Ley de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid (3/2013), así como a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (artículo 35.1, apartado c). En cualquier caso, se cumplirán los requerimientos establecidos en la resolución de este procedimiento.

2.8. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Según la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente se deben tomar las medidas preventivas convenientes respecto a determinados proyectos que, por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar, etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente.

La vulnerabilidad de un proyecto la forman las 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.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar una Evaluación de Riesgos y determinar las medidas pertinentes, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Así, los diferentes fenómenos que se van a estudiar para el proyecto objeto con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad de este frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- Inundaciones.
- Subida del nivel del mar.
- Terremotos.
- Fenómenos Meteorológicos adversos.
- Incendios forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.
- Riesgo de erosión.

2.8.1. Riesgo de Inundación.

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en la planta fotovoltaica proyectada.

Se analiza pues el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto.

Así, por un lado, atendiendo a la cartografía del **Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI)**, la PF se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno estudiados (10, 50, 100 y 500 años), aunque la línea de evacuación en su cruce con el Arroyo de Los Palacios atraviesa una Zona de Inundación frecuente (T= 50 años). La PF quedaría fuera de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

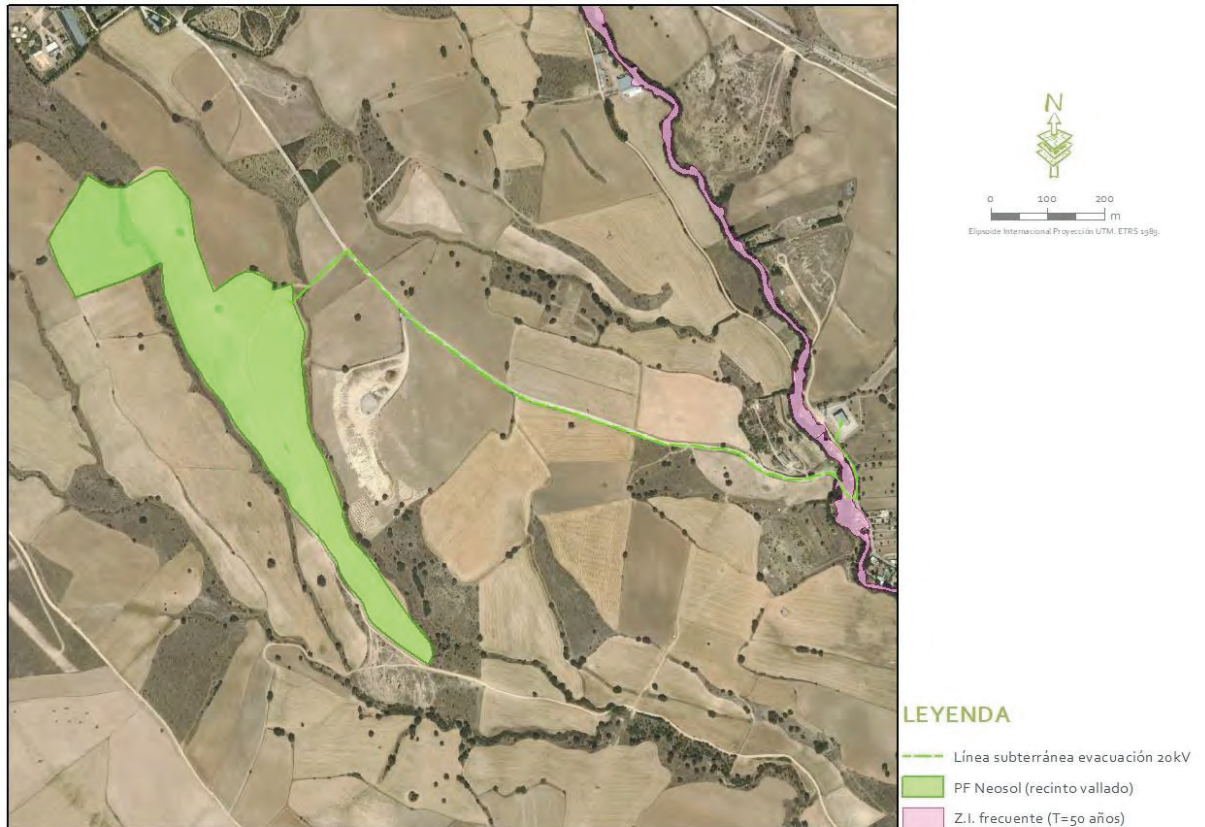


Figura 2.8.1.a. Riesgo de inundación. Fuente: Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI).

Por otro lado, se analiza el **riesgo de inundación de acuerdo con el visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, en el cruce de la línea de evacuación con el Arroyo de Los Palacios, el riesgo por avenidas y crecidas se encuentra en el rango entre moderado y muy alto, mientras que la PF se sitúa en una zona de riesgo no calculado.

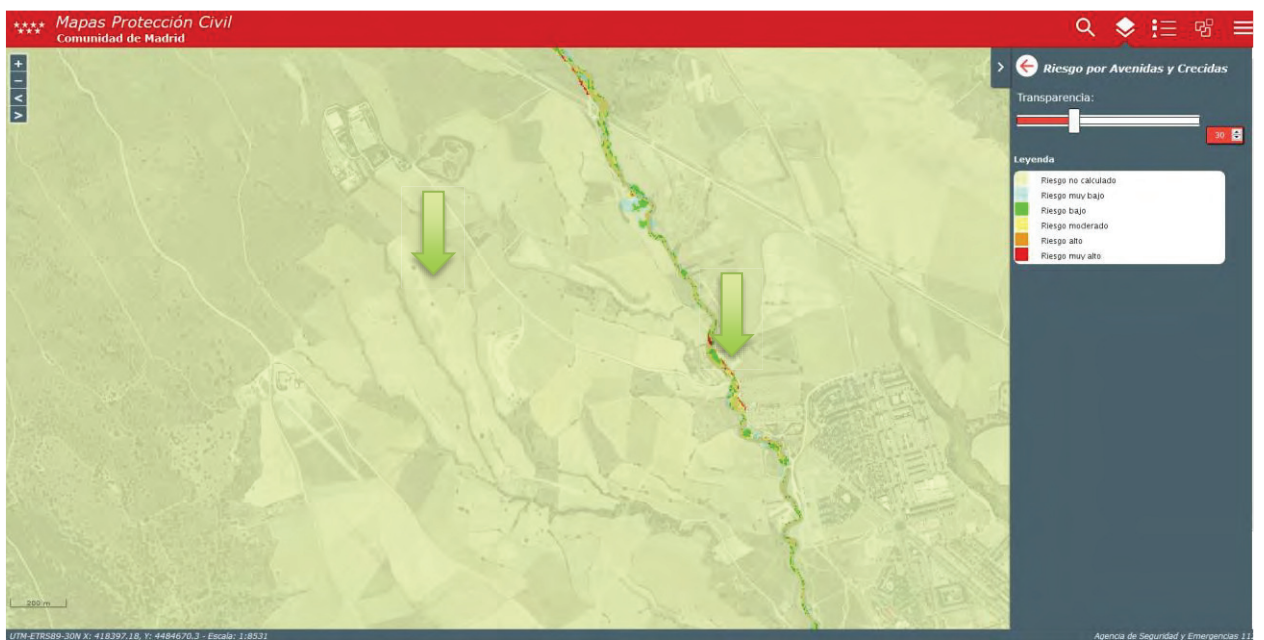


Figura 2.8.1.b. Riesgo de avenidas y crecidas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

Por su parte, el riesgo por torrencialidad en cauces en el Arroyo de las Conejeras donde se enmarca la PF y en el cruce de la línea de evacuación con el Arroyo de Los Palacios es bajo.

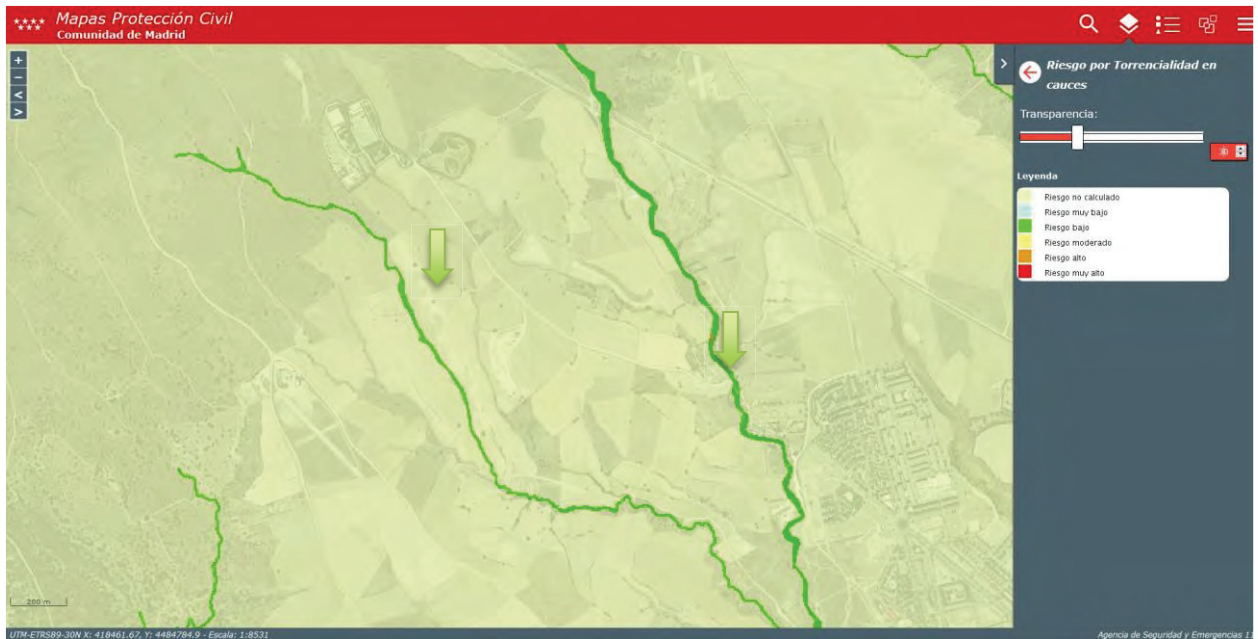


Figura 2.8.1.c. Riesgo por torrencialidad en cauces. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados de las referencias consultadas, se establece una probabilidad de inundación baja en la PF.

2.8.2. Riesgo de subida del nivel del mar.

Al situarse el proyecto en terrenos alejados de la costa no se evalúa este tipo de riesgo.

2.8.3. Riesgo sísmico.

El conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana. La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona y la

vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio, por un lado, se atiende a la [actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 \(CNIG, 2015\)](#), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground acceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo.

Por otro lado, se analizan las **bases de datos del IGME de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia (ZESIS) (García-Mayordomo, J. 2015) y de Fallas Activas en el Cuaternario de la Península Ibérica (QAFI), junto al catálogo de terremotos del IGN.**

Por último, la actividad sísmica en España es relevante y a pesar de que no exista un área de terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes inferiores a 7,0 grados capaces de generar daños graves. Estos terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el IGME: la base de datos QAFI. Se trata de un inventario de las fallas que afectan a rocas y sedimentos del periodo Cuaternario y que, por lo tanto, han tenido una actividad tectónica en los últimos 2,6 millones de años.

Los resultados de este análisis se exponen en la figura siguiente:

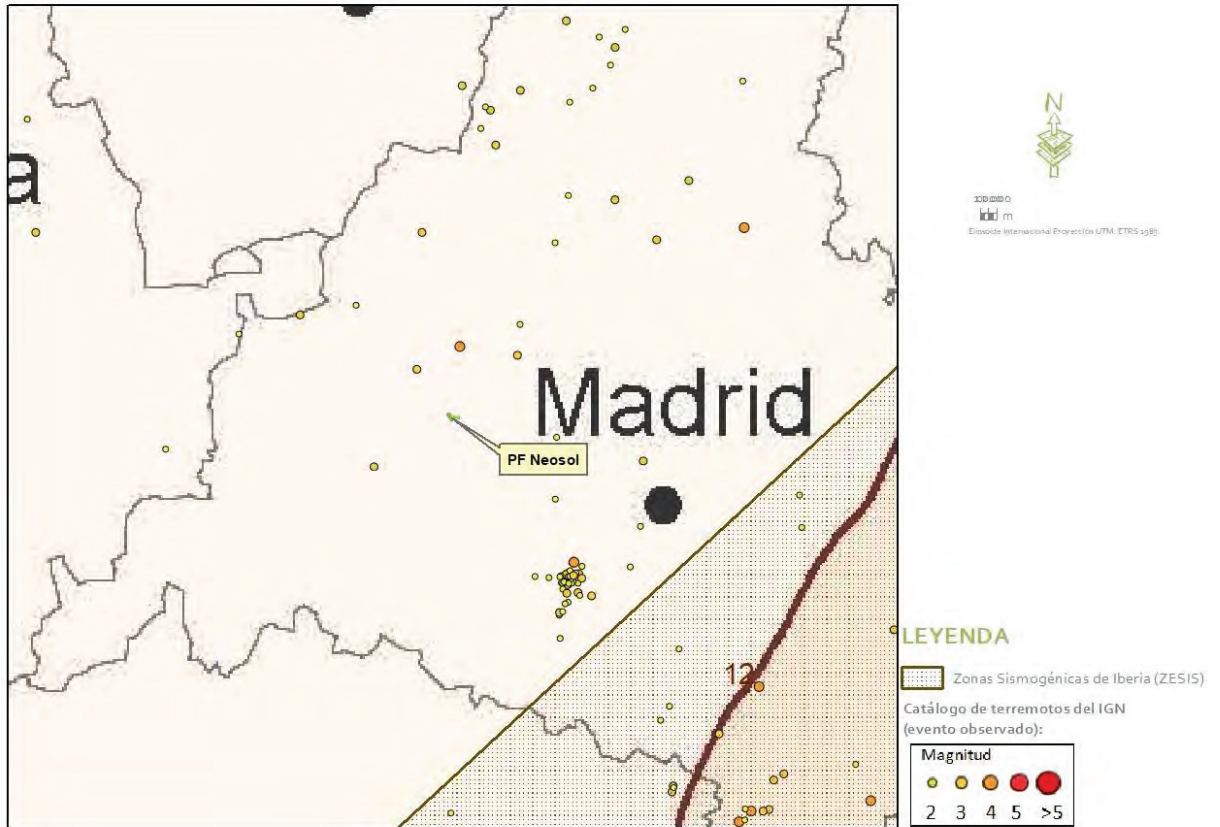


Figura 2.8.3.a. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Información proporcionada por los Servidores WMS del IGME de las bases de datos ZESIS y QAFI y Servidor WMS del IGN sobre Información sísmica y volcánica, sobre la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 del CNIG.

Así, el proyecto se sitúa por debajo de la isolínea con valores PGA de $0,02 \text{ cm/s}^2$ del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 del CNIG y se encuentra fuera de zonas sísmogénicas. En un radio de 10 km se encuentran registros de terremotos de magnitud 3 y 4.

Por otro lado, se analiza el **riesgo de sismos de acuerdo con el visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, el entorno se clasifica como zonas de riesgo bajo y muy bajo.



Figura 2.8.3.b. Riesgo de sismos. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

Por todo lo anterior, se concluye que **la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es baja**. Además, la resiliencia del medio natural donde se sitúa el proyecto a producirse un terremoto se considera alta, debido a que este tipo de proyectos no presenta edificaciones ni construcciones que puedan causar daños significativos en caso de terremoto.

2.8.4. Riesgo a Fenómenos Meteorológicos Adversos.

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FMA) a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente.

El análisis del riesgo de FMA se realiza de acuerdo con el **visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, el ámbito de actuación se clasifica con el siguiente riesgo:

- Riesgo por vientos fuertes: bajo.
- Riesgo por tormentas: bajo.
- Riesgo por temperaturas mínimas: moderado.
- Riesgo por temperaturas máximas: moderado.
- Riesgo por sequías: no calculado.
- Riesgo por polvo en suspensión: bajo.
- Riesgo por ola de frío: bajo.
- Riesgo por ola de calor: bajo.
- Riesgo por niebla: bajo.

- Riesgo por nevadas: muy bajo.
- Riesgo por lluvias persistentes (12 horas): bajo.
- Riesgo por lluvias fuertes (1 hora): bajo.
- Riesgo por granizo: moderado.



Figura 2.8.4.a. Riesgo por vientos fuertes. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.b. Riesgo por tormentas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

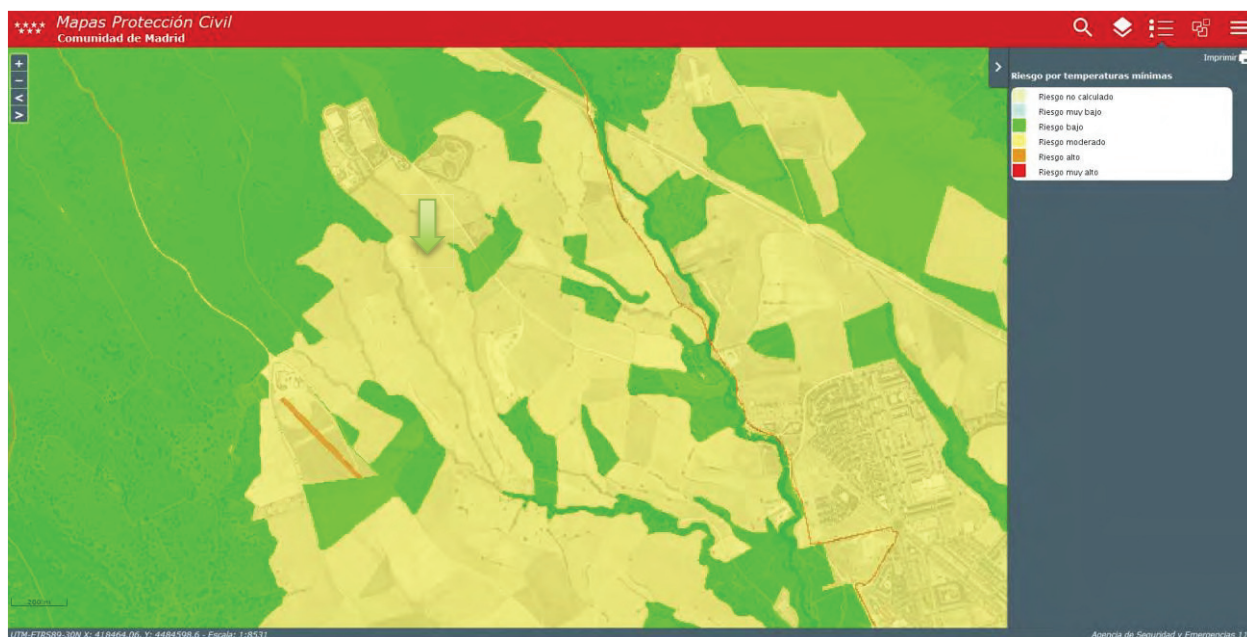


Figura 2.8.4.c. Riesgo por temperaturas mínimas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

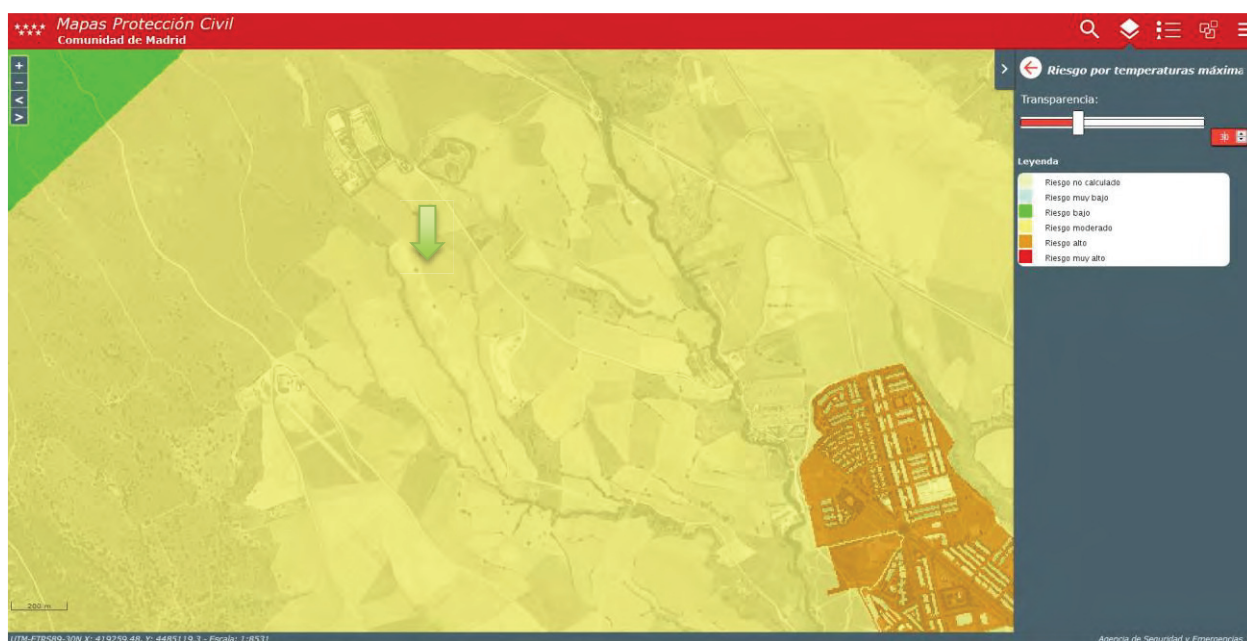


Figura 2.8.4.d. Riesgo por temperaturas máximas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

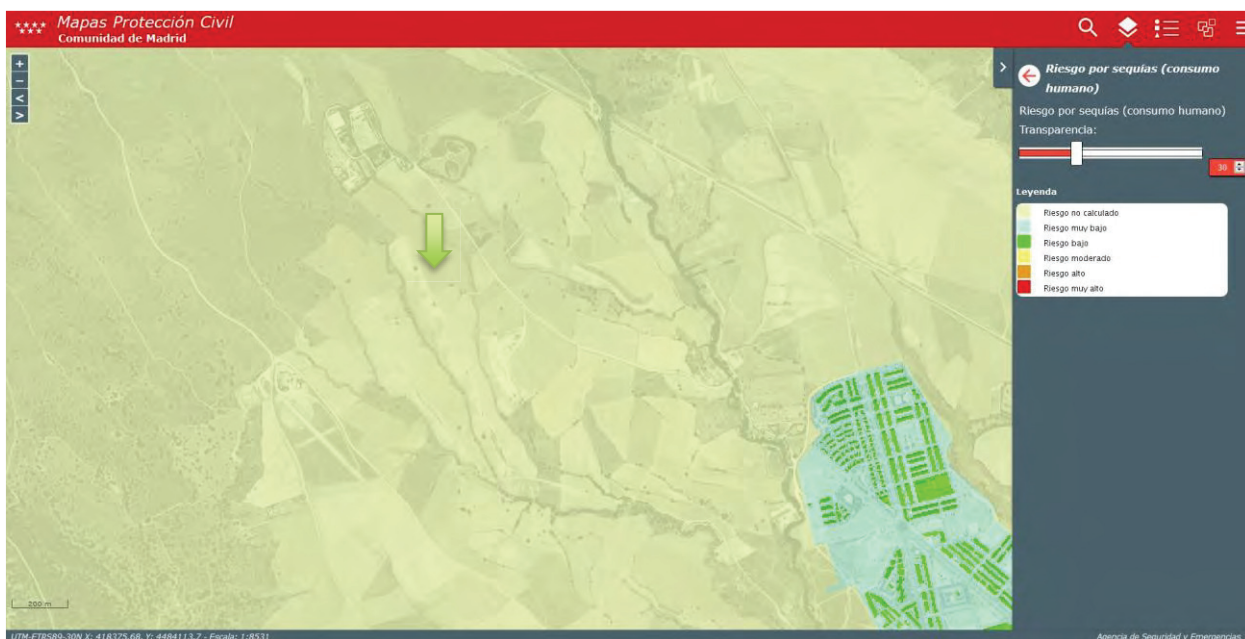


Figura 2.8.4.e. Riesgo por sequías. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.f. Riesgo por polvo en suspensión. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

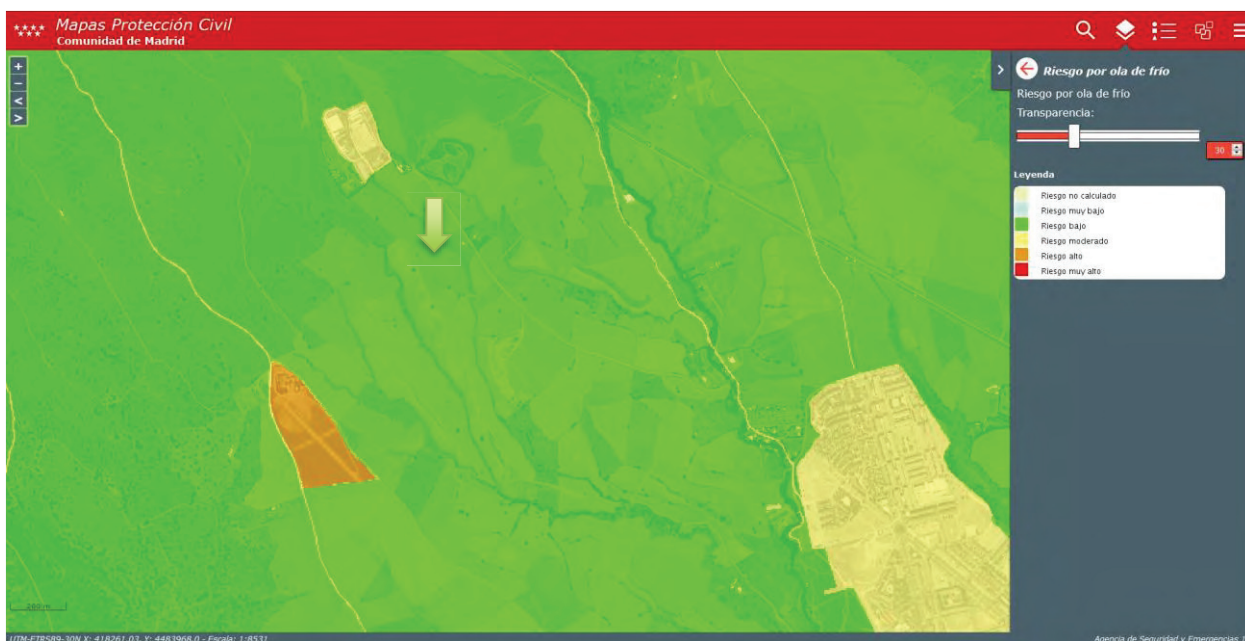


Figura 2.8.4.g. Riesgo por ola de frío. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

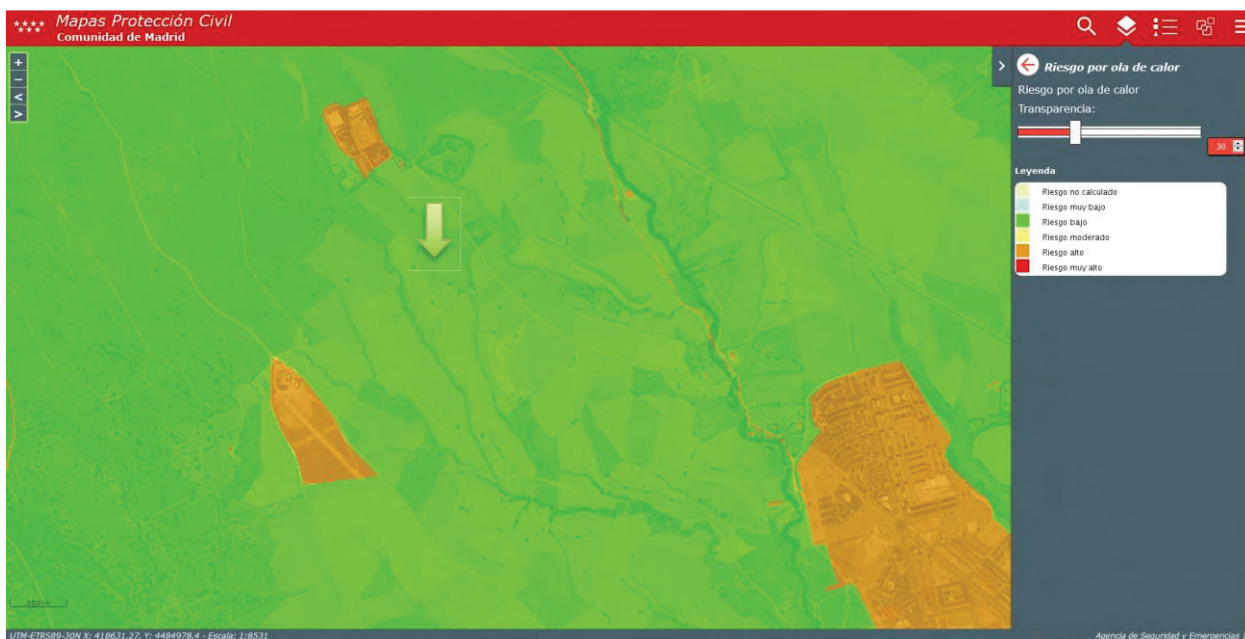


Figura 2.8.4.h. Riesgo por ola de calor. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.i. Riesgo por niebla. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.j. Riesgo por nevadas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.k. Riesgo por lluvias persistentes (12 horas). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

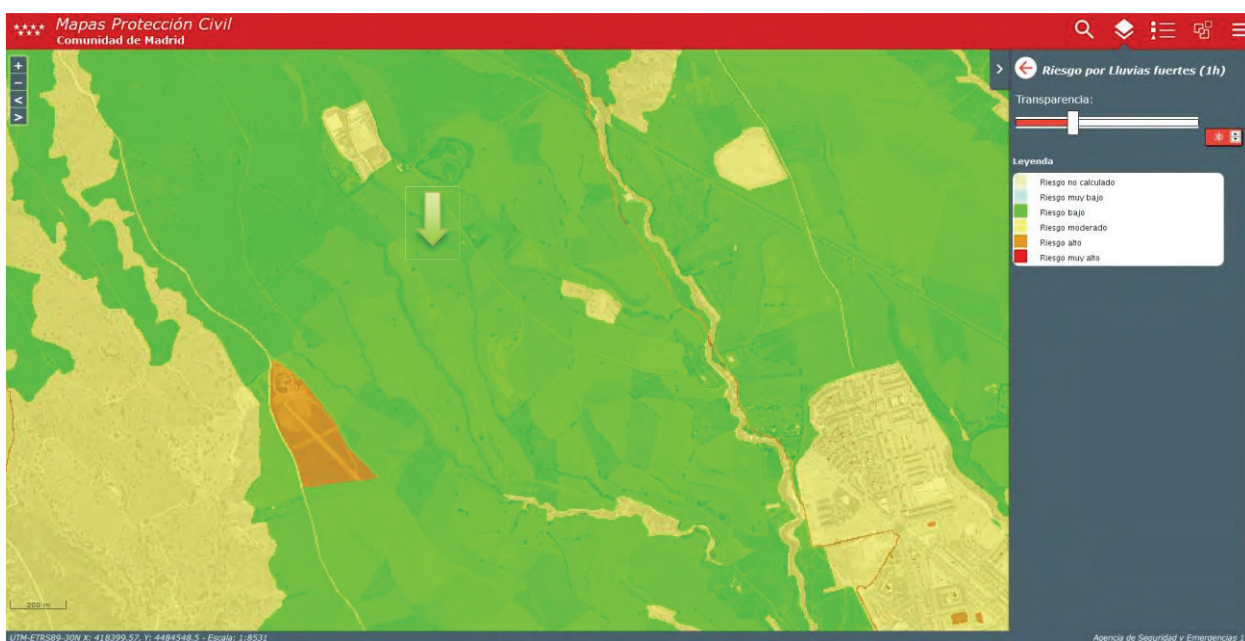


Figura 2.8.4.l. Riesgo por lluvias fuertes (1 hora). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Figura 2.8.4.m. Riesgo por granizo. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

2.8.5. Riesgo de Incendios Forestales.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información proporcionada por el **Visor de Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid**, según la cual la PF se ubica en una zona con riesgo de incendio forestal moderado.

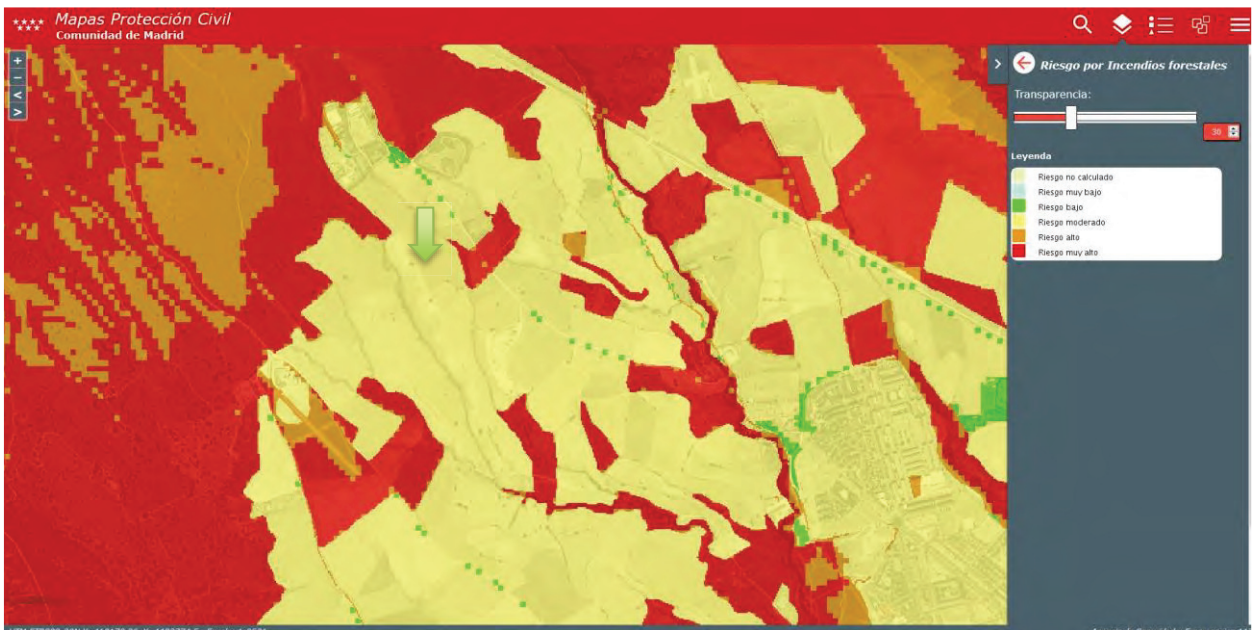


Figura 2.8.5. Riesgo de incendio forestal. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

No obstante, puesto que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al proyecto no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente.

2.8.6. Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos.

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de una planta solar fotovoltaica no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento más allá de la emisión de CO₂ y otros gases de combustión derivada de la maquinaria y vehículos asociados y de la generación de polvo durante las obras.

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos (ver epígrafe 2.6.4).

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso). El Titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Atendiendo a la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y al texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, donde se indican las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, la actividad de producción energética a partir de energía solar, como son las Plantas Fotovoltaicas, no está incluida en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, debido a que el riesgo de contaminación por emisión es baja.

Por todo lo expuesto, se considera que el riesgo de contaminación derivado de la actuación objeto es bajo.

2.8.7. Riesgo de erosión.

Los resultados que a continuación se exponen proceden del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA) para la Comunidad de Madrid.

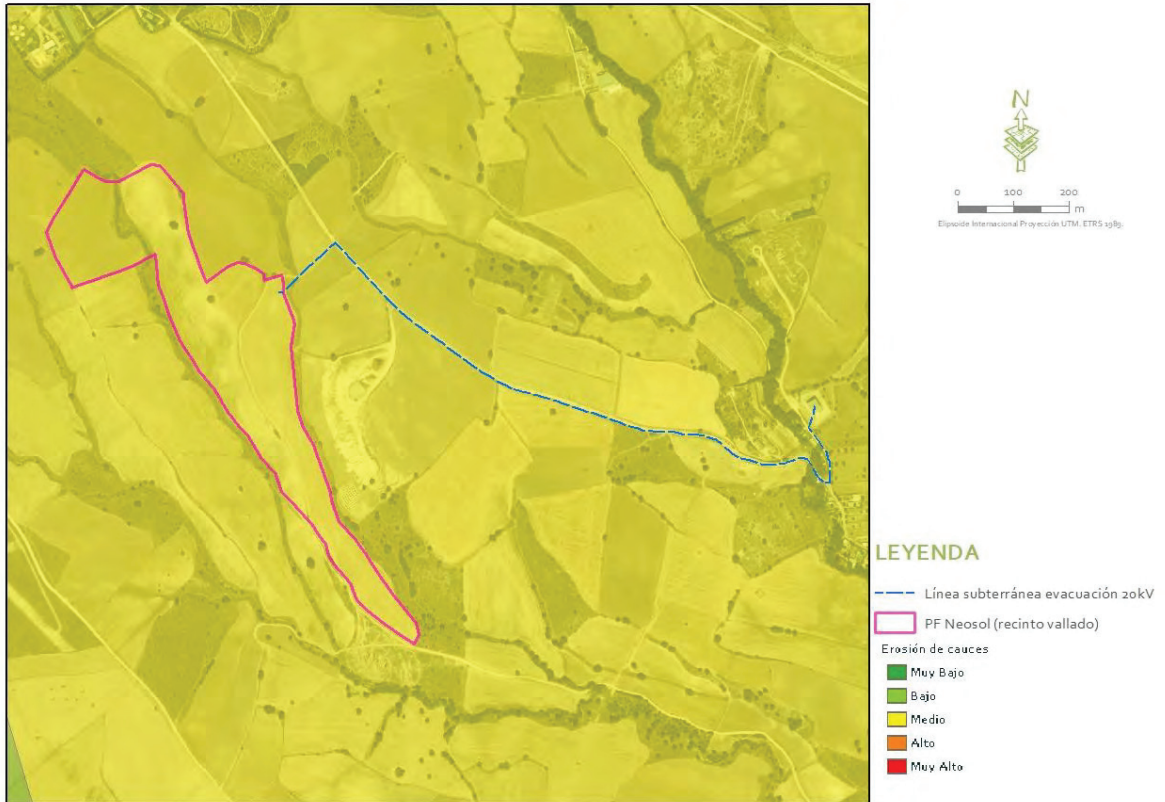


Figura 2.8.7.a. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012) (MAPAMA), erosión de cauces, en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

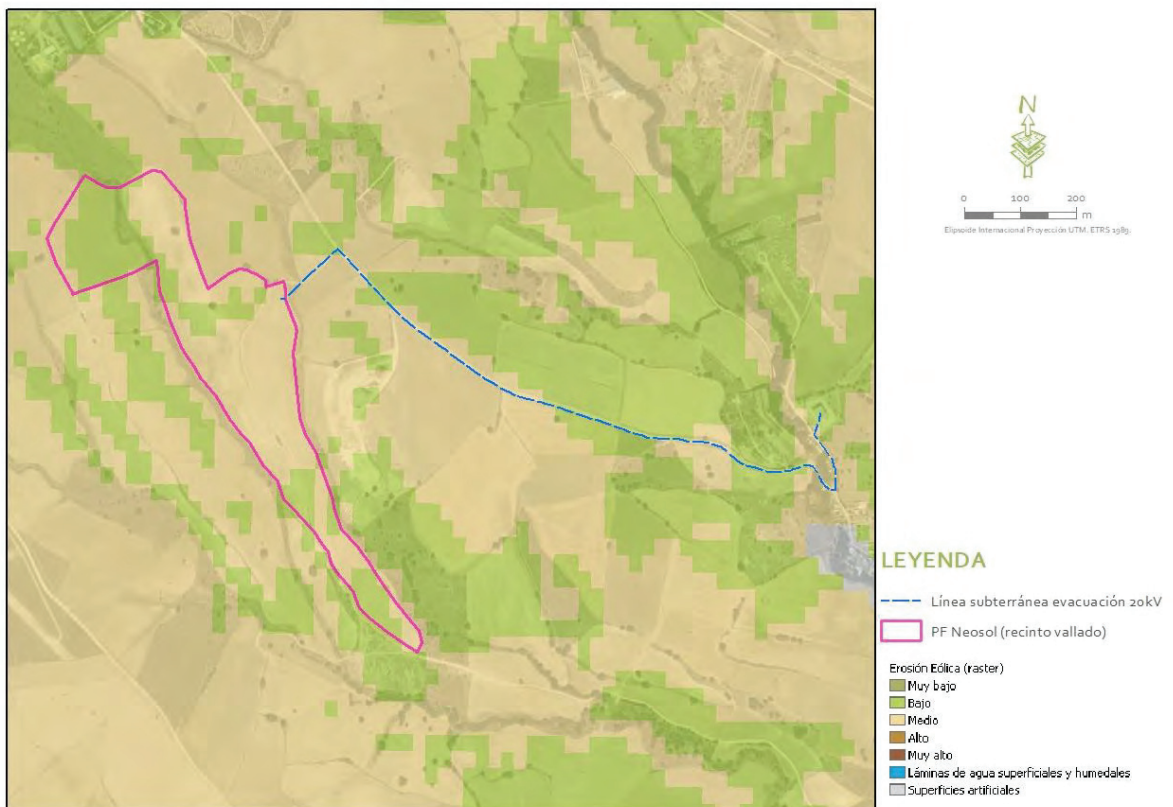


Figura 2.8.7.b. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión eólica, en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

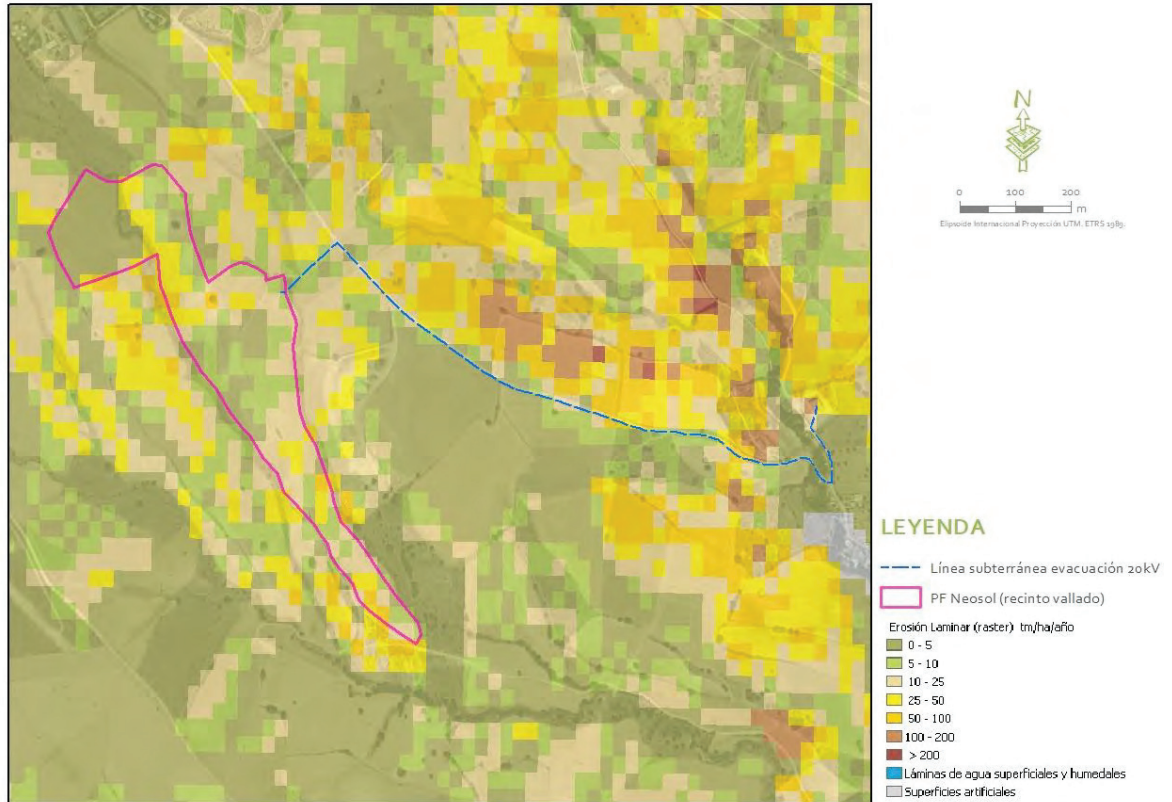


Figura 2.8.7.c. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión laminar, en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

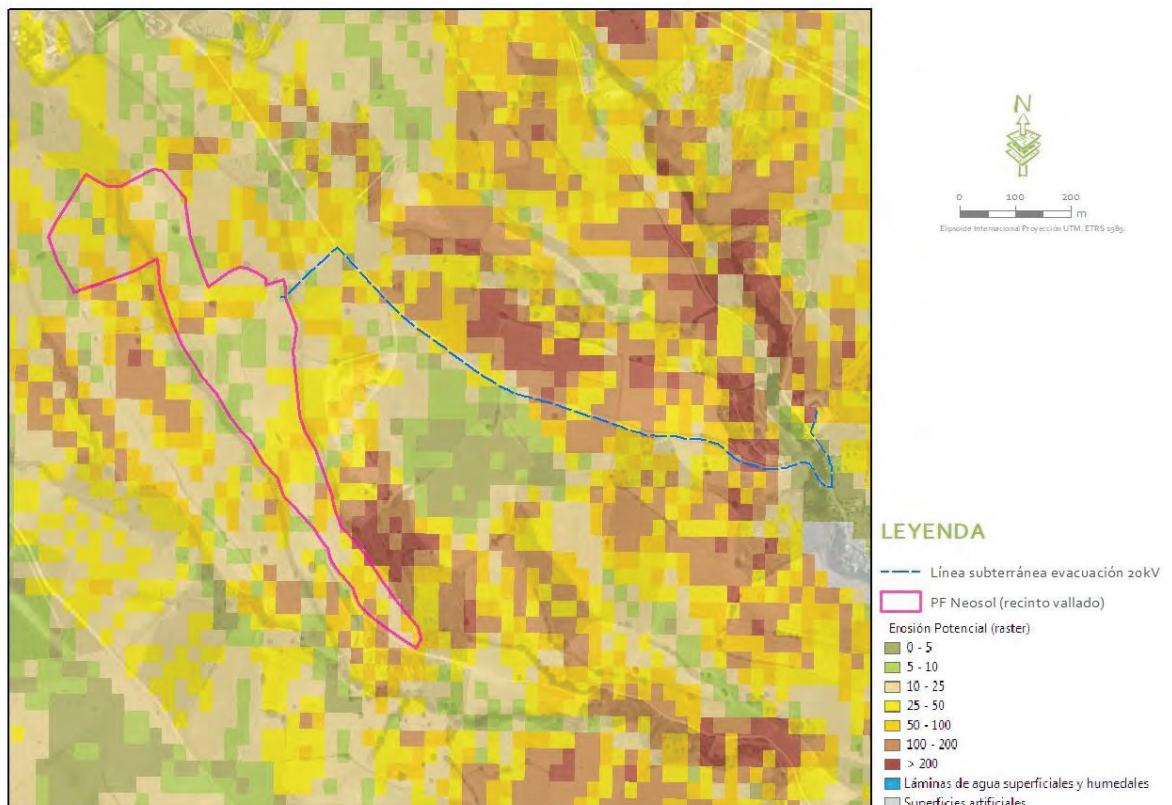


Figura 2.8.7.d. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012) (MAPAMA), erosión potencial, en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

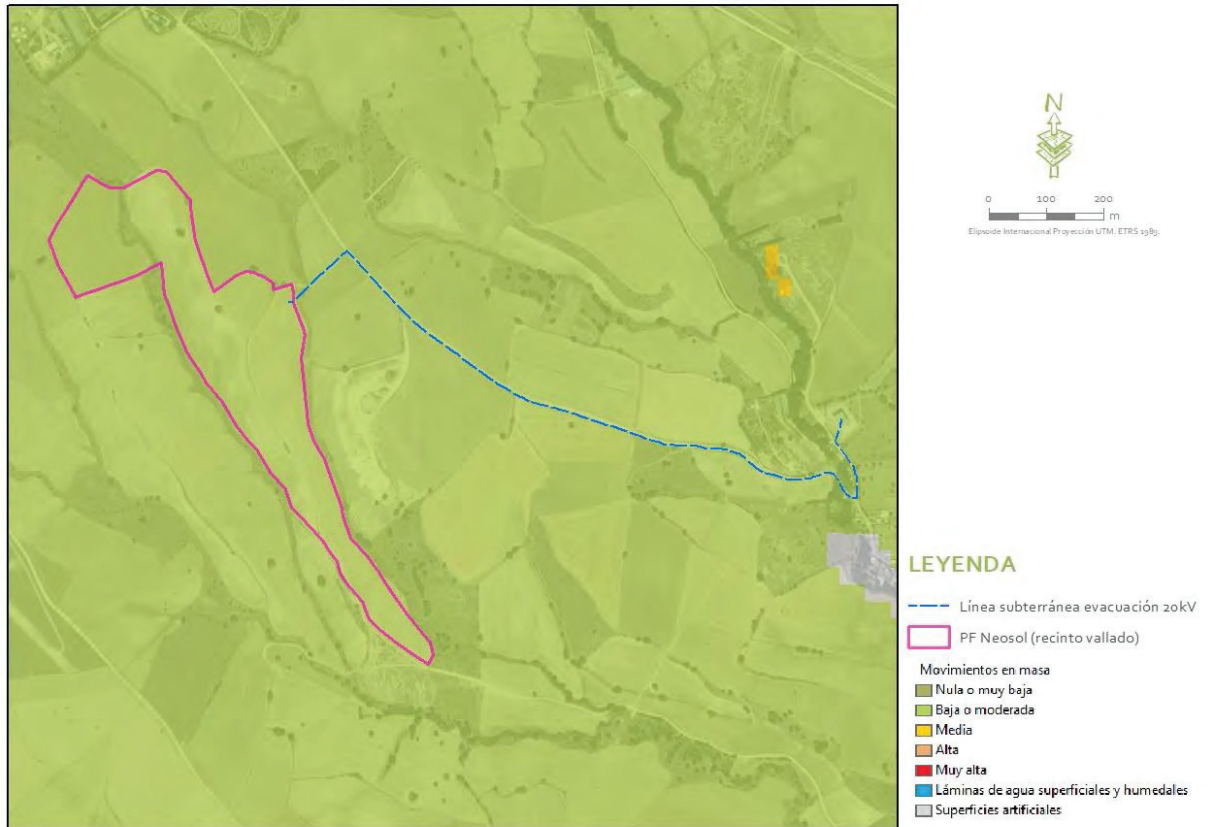


Figura 2.8.7.e. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), movimientos en masa (erosión en profundidad), en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

Así, el ámbito de estudio presenta los siguientes resultados:

TIPO DE EROSIÓN	VALOR
De cauces	Medio
Eólica	Medio y Bajo
Laminar	Entre nulo y medio (pérdidas de suelo entre 0-50 t/ha/año)
Erosión potencial	Entre nulo y muy alto (pérdidas de suelo entre 0 y >200 t/ha/año)
Movimientos en masa (erosión en profundidad)	Bajo o moderado

Tabla 2.8.7. Resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012 y 2002-2019) (MAPAMA) en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados junto a las características de los terrenos, se considera que el riesgo de erosión en los terrenos de actuación es bajo.

2.8.8. Valoración de los Riesgos y Medidas

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de actuación y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de éstos para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales pueden definirse como:

- 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.

- 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.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, donde se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor (alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad) y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo (alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad):

TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO		Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy Grave

Tabla 2.8.8.a. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Elaboración propia.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
- Riesgo Importante: No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- Riesgo Muy Grave: No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de riesgo estudiados en el proyecto objeto del presente, se resumen a continuación:

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Baja	Baja	Escaso	No se requieren.
Terremoto	Baja	Baja	Escaso	Cimentaciones adecuadas.
Fenómenos meteorológicos adversos	Baja-Media	Baja	Escaso-Tolerable	Medidas de seguridad y prevención de sentido común.
Incendios forestales	Media	Baja	Tolerable	Control de la vegetación herbácea bajo paneles mediante medios mecánicos o ganado.
Emisión de contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	Manejo y gestión adecuada de residuos generados.
Erosión	Baja	Baja	Escaso	Se tomarán medidas para prevenir el riesgo, mediante la preservación de la red hidrológica, una adecuada red de drenaje e implementación de revegetaciones en la restauración tras la obra civil.

Tabla 2.8.8.b. Valoración de factores de riesgo para el proyecto. Elaboración propia.

Para el riesgo tolerable por fenómenos atmosféricos adversos, en caso de producirse, se adoptarán medidas de seguridad y prevención de sentido común (precaución en las labores en planta en épocas de temporal o lluvias, así como en los desplazamientos en vehículo durante fenómenos de fuertes lluvias y densas nieblas; adaptación de horarios de trabajo en situaciones de riesgo por altas temperaturas...). En cualquier caso, dada la tipología de las instalaciones que componen un proyecto fotovoltaico, se descarta que puedan ocasionar catástrofes o graves accidentes al medio ambiente o a las personas en caso de producirse un fenómeno atmosférico importante.

Con respecto al riesgo de incendio forestal, catalogado como tolerable, no se establecerán medidas concretas para eliminarlo, pero sí medidas de prevención mediante un control de la vegetación herbácea que crezca en el interior de la planta mediante pastoreo o desbroce, así como un control periódico de la maquinaria de mantenimiento generadora de chispas para mantenerla en un estado adecuado.

En cuanto al riesgo de erosión, catalogado como escaso, para eliminar o prevenir este riesgo se introducirán medidas relacionadas con la preservación de la red hidrológica presente, el diseño de una red de drenaje y el mantenimiento de la cubierta vegetal y las actuaciones de restauración contempladas en las áreas de actuación tras la obra civil, que contribuirán a prevenir el riesgo de erosión por escorrentía. En cualquier caso, no se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces estacionales existentes y los cruzamientos de la línea de evacuación con los mismos se realizarán en las condiciones que establezca la pertinente autorización. Siempre que sea posible, se favorecerá la colonización de vegetación herbácea bajo la superficie de los paneles, la cual deberá ser sometida a un control de altura para compatibilizar su presencia con el funcionamiento correcto y seguro de la instalación.

El resto de factores presentan riesgo escaso en el ámbito de actuación, por lo que no es necesario establecer medidas de actuación para reducir o evitar estos riesgos, ya que no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en la planta fotovoltaica y el medio donde se desarrollará. En general, se realizarán comprobaciones periódicas.

3. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y VALORACIÓN

La normativa de evaluación ambiental de proyectos establece la **necesidad de llevar a cabo un examen de las alternativas técnicamente viables y la justificación de la solución adoptada** dentro del Documento Ambiental, incluyendo la alternativa cero.

Las opciones planteadas deben ser por sí mismas técnica y económicamente viables, estudiándose al mismo tiempo los condicionantes ambientales y geográficos. Se presenta a continuación el estudio de las alternativas del proyecto para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio en la toma de decisiones.

3.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La alternativa cero consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales.

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentaría un tercio.

A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.

Por ser fuentes energéticas autóctonas, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad de suministro al reducir las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural, recursos energéticos de los que España no dispone, o de carbón, fuente energética de la que se cuenta con recurso autóctono.

En cuanto a la afectación ambiental de las energías renovables, está claro que tienen unos impactos ambientales mucho más reducidos que las energías fósiles o la nuclear, especialmente en algunos campos como la generación de gases de efecto invernadero o la generación de residuos radiactivos y, por lo tanto, su introducción en el mercado da plena satisfacción al segundo eje de la política energética antes mencionado.

Por último, las energías renovables han recorrido un largo camino en España que las ha acercado mucho a la competitividad con las energías fósiles, por lo que también van a contribuir al tercer eje de la política energética, al mejorar la competitividad de nuestra economía según las distintas

tecnologías renovables vayan consiguiendo esta posición competitiva. En este sentido, también hay que tener en cuenta la aportación del sector de las energías renovables a la economía desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

Para cumplir con estos requerimientos de la política energética, la mayoría de los países desarrollados aplican dos estrategias, fundamentalmente: la promoción del ahorro y la mejora de la eficiencia energética, por un lado, y el fomento de las energías renovables, por otro.

En un escenario en el que se frenara abruptamente el desarrollo de las energías renovables, como es el caso de la alternativa cero, no sólo se potenciarían los impactos medioambientales por las nuevas instalaciones basadas en combustibles fósiles, sino que significaría un retroceso en la lucha contra el cambio climático, haciendo insostenible nuestro actual modo de vida.

Así, con la alternativa cero no se satisfarían los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional Energías Renovables (PANER) 2011-2020, elaborado con el fin de responder a los requerimientos y metodología de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía en el año 2010 y del 32% para 2020, con un porcentaje en el transporte del 10% en el año 2020.

En resumen, los efectos de la alternativa cero serían fundamentalmente los siguientes:

- 1) **Incremento de las externalidades negativas** asociadas a la producción, transporte y consumo de energía. **Aumento de las importaciones de petróleo** y sus derivados y **de gas natural y de las necesidades de carbón**, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.
- 2) En general, **impactos ambientales más relevantes**, especialmente los relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos que no pueden valorizarse o reciclarse.
- 3) No solo no contribuye a la lucha contra el cambio climático, sino que este escenario **formaría parte del principal responsable de las emisiones** de efecto invernadero.
- 4) **No contribuye al crecimiento de la economía** nacional y regional, ni al desarrollo rural.
- 5) **No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.**
- 6) **No representa ningún beneficio social.**

- 7) No contribuye a la generación de empleo.
- 8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
- 9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
- 10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
- 11) Insostenibilidad del modo de vida actual.

A continuación, se trasladan las valoraciones anteriores a términos cuantitativos, traduciendo las afecciones previstas a una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "-" cuando se considere el efecto negativo. El valor cero "0" equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de la alternativa cero con la de ejecución.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
TOTAL		-5	+3 (+5, -2)

Tabla 3.1. Examen multicriterio de alternativa "cero" y de ejecución. Fuente: Ideas Medioambientales.

Por todo lo expuesto, **la alternativa cero supondría impactos negativos mayores en muchos aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto** y, dado que las opciones que se plantean para esta última consisten en determinar una solución cuyo impacto sea asumible, la alternativa cero se desestima.

3.2. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. EXAMEN MULTICRITERIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN.

3.2.1. Selección de tecnología.

Las alternativas de ejecución del proyecto tienen como objeto la generación de electricidad a partir de fuentes renovables para el autoconsumo del complejo minero existente.

A la hora de seleccionar la fuente renovable resulta clave el propio desarrollo de la actividad en el complejo minero destinatario de la energía renovable que se pretende generar.

España, por su posición y climatología, es un país especialmente favorecido de cara al aprovechamiento de la energía solar; el potencial para la energía solar fotovoltaica en España es inmenso, debido al alto recurso disponible y a la versatilidad de la tecnología, que permite su instalación cerca de los centros de consumo fomentando la generación distribuida renovable. En España se recibe de media una irradiación global de 1.600 kWh/m² al año sobre superficie horizontal, lo que nos sitúa a la cabeza de Europa.

Por tanto, de entre las renovables disponibles se selecciona la energía solar fotovoltaica, capaz de producir energía eléctrica directamente a partir de la radiación solar, es decir, a través de una fuente renovable (o inagotable) como es el Sol, proceso que se encuentra exento de emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción de la energía.

Con respecto a la tecnología solar fotovoltaica, dentro de las variables que puede tener una planta fotovoltaica se plantearon las opciones de instalación con paneles fotovoltaicos fijos o con seguidores a un eje. La ventaja del seguidor a un eje es que consigue maximizar la producción; sin embargo, a diferencia de la fija, no tiene una gran capacidad de adaptación a terrenos ondulados, requiriendo de mayores movimientos de tierras y, por tanto, de mayores impactos potenciales sobre el suelo. Además, la altura que alcanzan los paneles de los seguidores supera ampliamente a los implantados en estructura fija, por lo que los impactos potenciales al paisaje y a la fauna serían mayores. Es por ello que se opta por proyectar la instalación con estructura fija.

3.2.2. Selección de emplazamiento.

Este tipo de actuaciones requiere de una cantidad de superficie suficiente para que los paneles solares puedan captar la energía solar y generar electricidad de forma renovable. Esta superficie debe ser lo más plana posible, o bien presentar pendientes no excesivas y orientadas al sur. Adicionalmente, han de ser zonas libres de obstáculos para minimizar el efecto de sombras.

Otro requisito adicional importante es que **la distancia al punto de conexión asignado para la evacuación de la energía generada**, normalmente una Subestación Eléctrica, **no esté excesivamente alejado de la instalación, lo que permitirá minimizar la infraestructura de evacuación y, por tanto, evitar pérdidas, evitar o reducir los impactos ambientales asociados a la misma y hacer el proyecto económicamente más viable.**

Además, estas instalaciones, al ser autónomas, no requieren de servicios municipales tales como suministro eléctrico y de agua potable o recogida de aguas residuales municipal. Tampoco generan ruido ni molestias para las viviendas o usos residenciales o agrarios que pudieran encontrarse cercanos.

En definitiva, **resulta necesaria la implantación de estas instalaciones en suelo no urbanizable.**

El punto de acceso y conexión a la red de distribución de energía, gestionado por i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., se ha concedido para una potencia de 10.000kW a través de la **Subestación existente ST V. Pardillo.**

Por todo lo anterior, el promotor ha llevado a cabo un **estudio de emplazamientos alrededor de la Subestación ST V.Pardillo**, al ser el punto de conexión para la evacuación de la energía generada por la instalación fotovoltaica a la Red de Transporte.

Así, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, uno de los objetivos a cumplir por las posibles **alternativas de emplazamiento** que se puedan plantear consiste en buscar **terrenos en suelo no urbanizable que permitan minimizar la infraestructura de evacuación** y, por tanto, en evitar o reducir los impactos ambientales asociados a la misma así como los costes económicos del proyecto, **descartándose por tanto ubicaciones más lejanas que precisarían de una evacuación de mayor longitud, susceptible de generar impactos ambientales de más magnitud, así como mayores costes económicos.**

A su vez, junto al condicionante que supone el establecimiento del punto de conexión a la red, las diferentes propuestas deberán cumplir una serie de **objetivos ambientales básicos**, que tienen como finalidad plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo.

Para poder establecer una alternativa de ubicación viable y que cumpla con una serie de criterios observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie o, lo que es lo mismo, de la **capacidad de acogida del territorio.**

Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

- 1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.

- 2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
- 3) La incorporación del conjunto de criterios en un SIG y generación de una *shapefile* para la obtención de resultados.

Así, los criterios establecidos para la EMC de posibles emplazamientos para la alternativa de ejecución del proyecto se han concretado fundamentalmente en base a los siguientes limitantes:

- A) Recurso solar:** Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la rentabilidad del proyecto. El emplazamiento a seleccionar deberá recibir suficiente radiación solar.
- B) Punto de conexión y presencia de infraestructuras:** Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión del futuro proyecto con el punto de acceso a la Red de Transporte, en este caso la Subestación ST V.Pardillo, de manera que emplazamientos más lejanos precisarán de una línea eléctrica de evacuación de mayor longitud, susceptible de generar impactos ambientales de mayor magnitud así como mayores costes económicos. Se tiene en cuenta también la presencia de otras infraestructuras como carreteras, parques eólicos, centrales termosolares, otras fotovoltaicas, etc.
- C) Cumplimiento de objetivos ambientales:** Estos objetivos tienen el fin último de plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo, principalmente instalación y funcionamiento. Se establecen los siguientes objetivos:
 - Objetivos ambientales dentro del ámbito de las ordenanzas municipales: El proyecto se desarrollará en aquellas zonas donde la legislación urbanística y las ordenanzas municipales lo permitan. El proyecto se desarrollará bajo el marco de ordenación de los usos del suelo de un Plan de Ordenación u otra figura de mayor rango que prevea la ocupación de proyectos de esta naturaleza sobre suelo rústico.
 - Objetivos ambientales para la protección de los espacios naturales y zonas sensibles: El Proyecto respetará los espacios naturales y áreas protegidas. La zona a seleccionar debe respetar la conservación de los valores naturales que hayan motivado la declaración de figuras protegidas, especialmente de espacios de la Red Natura 2000 y otros elementos protegidos por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Objetivos ambientales para la protección de la flora y la fauna: El Proyecto deberá tener en consideración los sistemas naturales de la zona afectada, protegiendo y conservando la biodiversidad de los mismos.
- Objetivos ambientales para la protección de la hidrología e hidrogeología: El Proyecto respetará los bienes de dominio público hidráulico (aguas continentales, cauces, lechos de lagos y lagunas, etc.).
- Objetivos ambientales para la protección del patrimonio: De forma paralela se desarrolla el pertinente trámite en relación con el Patrimonio Histórico Artístico y Arqueológico, ante la administración autonómica competente, con el fin de proteger el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del entorno. De igual forma, el Proyecto respetará los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario (vías pecuarias, descansaderos, abrevaderos, majadas y otros según la legislación en la materia).
- Objetivos ambientales para la protección del paisaje: El proyecto integrará las infraestructuras en el paisaje, con la utilización de materiales constructivos y colores que se adapten al entorno actual y con la revegetación correspondiente con especies autóctonas y adaptadas al entorno.
- Objetivos ambientales para la protección del suelo: El proyecto deberá proteger el suelo de los procesos de erosión, así como de la contaminación.
- Objetivos ambientales para la protección de otras infraestructuras: El proyecto deberá respetar y aprovechar aquellas infraestructuras o elementos que existan en los alrededores del emplazamiento, tales como carreteras, líneas eléctricas, canales y similares.
- Objetivos ambientales dentro del ámbito socio-económico: La aplicación de la actividad debe repercutir en el beneficio de la socioeconomía de la zona, favoreciendo la creación de puestos de empleo y la generación de riqueza local y comarcal.
- Objetivos ambientales para la protección de la salud: Durante las obras y el funcionamiento de las instalaciones se deberán mantener los niveles de calidad del aire y evitar la contaminación acústica, evitando con ello riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- Objetivos ambientales en la gestión de los residuos: El Proyecto cumplirá con las obligaciones de aplicación establecidas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y resto de normativa vigente en la materia.

En base a estos limitantes, los **criterios** establecidos en la primera fase de la EMC son los siguientes:

- A) Ubicación:** el emplazamiento deberá recibir suficiente radiación solar y localizarse en terrenos que permitan la conservación de los valores naturales, culturales o de otra naturaleza existentes.
- B) Estado actual:** Los terrenos de emplazamiento no deben situarse sobre suelos que presenten algún tipo de protección o restricción incompatible con la actividad a desarrollar en ellos.
- C) Usos:** los terrenos deben tener un uso residual en la actualidad, en suelo no urbanizable, con bajo rendimiento agronómico y con ausencia o escasez de vegetación arbustiva o arbórea o, en su caso, donde la afección sea la menor posible. También se valorará la posibilidad de desplazar acciones impactantes de otra naturaleza, como el uso agrícola de regadío.
- D) Recursos y servicios:** las instalaciones deben disponer en la medida de lo posible de recursos cercanos para la evacuación de la energía, para evitar el desarrollo de otras infraestructuras que impliquen mayor afección ambiental, por adición de efectos.
- E) Infraestructuras:** Los terrenos deben disponer de la infraestructura viaria necesaria para facilitar los accesos y con el objetivo de crear el menor número de caminos posible. Asimismo, debe poseer conexión por carreteras adecuadas para el transporte de los elementos del proyecto (módulos fotovoltaicos, inversores, etc.)
- F) Aceptación del Proyecto:** el proyecto debe cumplir con los requerimientos administrativos necesarios, así como contar con los permisos correspondientes. Igualmente, debe ser aceptado por las poblaciones afectadas, con especial atención a los Ayuntamientos correspondientes.
- G) Tamaño del Proyecto:** La ocupación de suelo debe minimizarse, utilizando la menor cantidad de recursos naturales que sea posible.
- H) Acumulación de Proyectos:** Se debe tomar en consideración la existencia de otros proyectos de esta u otra naturaleza en el entorno, considerando la incompatibilidad de los mismos y la generación de sinergias negativas.

En la segunda fase de la EMC, se evalúan particularmente las características del valor ambiental del territorio respecto a la actividad proyectada, asignándole un peso a cada valor en función de su importancia, basada en el papel que realiza en el ecosistema, su función como nicho de especies animales y vegetales, grado de protección establecido en la figura de protección que se le asigna, etc. Para ello, se parte de un medio ambiente global de 100 unidades, al que se restan las zonas sin

posibilidad de acoger el tipo de proyecto que se evalúe por razones de incompatibilidades establecidas por norma, a las que se han denominado zonas excluidas. Esta evaluación permite obtener un **mapa del territorio clasificado en unidades de valor ambiental, relacionadas directamente con su capacidad de acogida**. Atendiendo a esta metodología, las zonas excluidas y los valores ambientales evaluados dentro de la Evaluación Multicriterio de la PF son los siguientes:

- **Zonas excluidas**, consideradas incompatibles con el desarrollo solar:
 - Espacios naturales protegidos.
 - Parques Nacionales.
 - Red Natura 2000.
 - PORN.
 - Humedales Ramsar.
 - Usos del suelo incompatibles (Corine Land Cover, 2018): tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales; redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados; zonas portuarias; aeropuertos; zonas de extracción minera; escombreras y vertederos; zonas en construcción; zonas verdes urbanas; instalaciones deportivas y recreativas; playas, dunas y arenales; roquedo; zonas quemadas; glaciares y nieves permanentes; humedales y zonas pantanosas; turberas; marismas; salinas; zonas llanas intermareales; cursos de agua; láminas de agua; lagunas costeras; estuarios; mares y océanos.
- **Valores ambientales**:
 - Hábitats de Interés Comunitario HIC.
 - Reservas de la biosfera.
 - Áreas de importancia para aves (IBAs).
 - Zonas Importantes para los mamíferos (ZIM).
 - Montes de Utilidad Pública.
 - Montes preservados.
 - Usos y aprovechamientos del suelo (Corine Land Cover 2018): Tejido urbano discontinuo, tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, viñedos, frutales, olivares, praderas, mosaico de cultivos, terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural, sistemas agroforestales, bosques de frondosas, bosques de coníferas, bosque mixto, pastizales naturales, landas y matorrales, vegetación esclerófila, matorral boscoso de transición, espacios de vegetación escasa.

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han categorizado siguiendo el método *Jenks Natural Breaks*, de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en **áreas de acogida del proyecto**:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta (valor 0-20).
- Áreas con capacidad de acogida alta (valor 20-40).
- Áreas con capacidad de acogida media (valor 40-60).
- Áreas con capacidad de acogida baja (valor 60-80).
- Áreas con capacidad de acogida muy baja (valor 80-100).
- Áreas con capacidad de acogida nula (zonas excluidas, valor > 100).

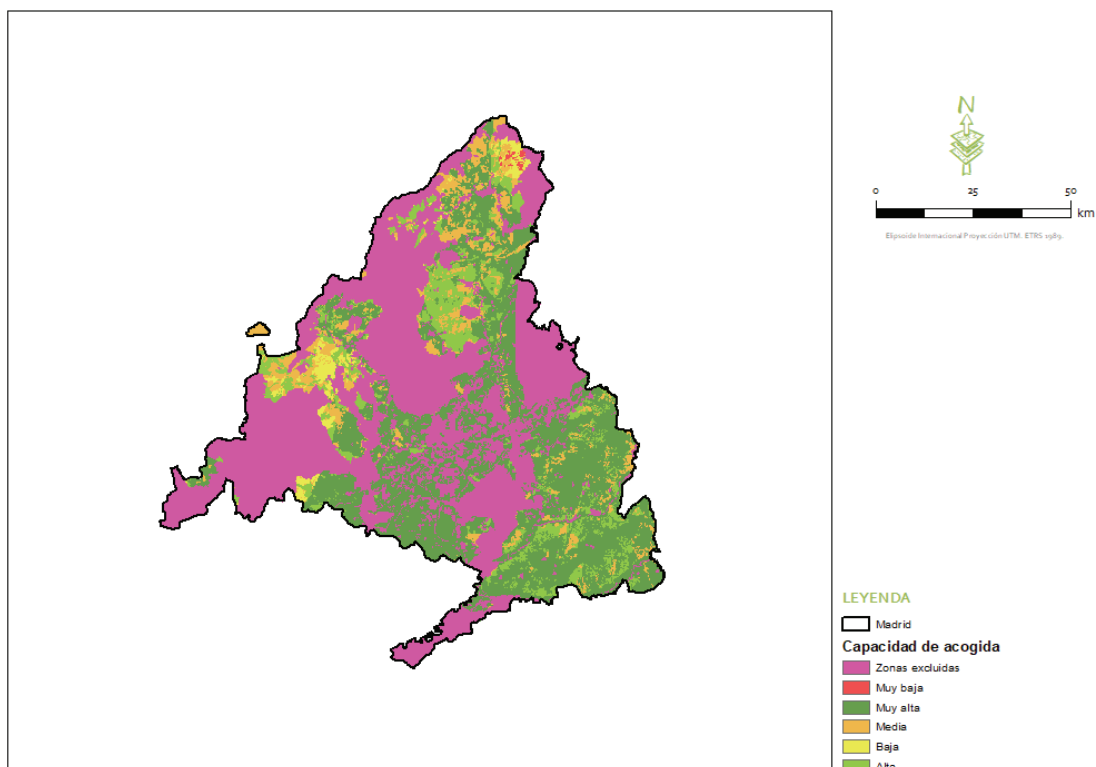


Figura 3.2.2.a. Resultado de la EMC: mapa de capacidad de acogida del territorio de la Comunidad de Madrid para la potencial implantación de la PF. Elaboración propia.

En definitiva, se obtiene como resultado un mapa de viabilidad de emplazamientos para la potencial implantación de alternativas de ejecución del proyecto dentro del **ámbito de análisis predefinido**, en este caso **en torno a la subestación ST V.Pardillo o punto de conexión**, con el objetivo de **minimizar la infraestructura de evacuación y, con ello, reducir las posibles afecciones ambientales, minimizar pérdidas y abaratar costes, obteniendo así las posibles**

alternativas de ejecución más viables de acuerdo con todos los criterios: técnicos, sociales, económicos y ambientales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se analizaron tres posibles emplazamientos en un área de 2 km en torno al punto de conexión concedido, sobre áreas con capacidad de acogida alta, fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras, aunque siempre buscando la proximidad a estas áreas más antropizadas con el objetivo de minimizar los potenciales efectos ambientales:

ALTERNATIVA DE EMPLAZAMIENTO	DISTANCIA MEDIA A PUNTO CONEXIÓN, MEDIDA EN LÍNEA RECTA (km)
1	1
2	1,2
3	1,3

Tabla 3.2.2.a. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la PF en torno al punto de conexión concedido en la STV.Pardillo. Elaboración propia a partir de información proporcionada por el promotor.

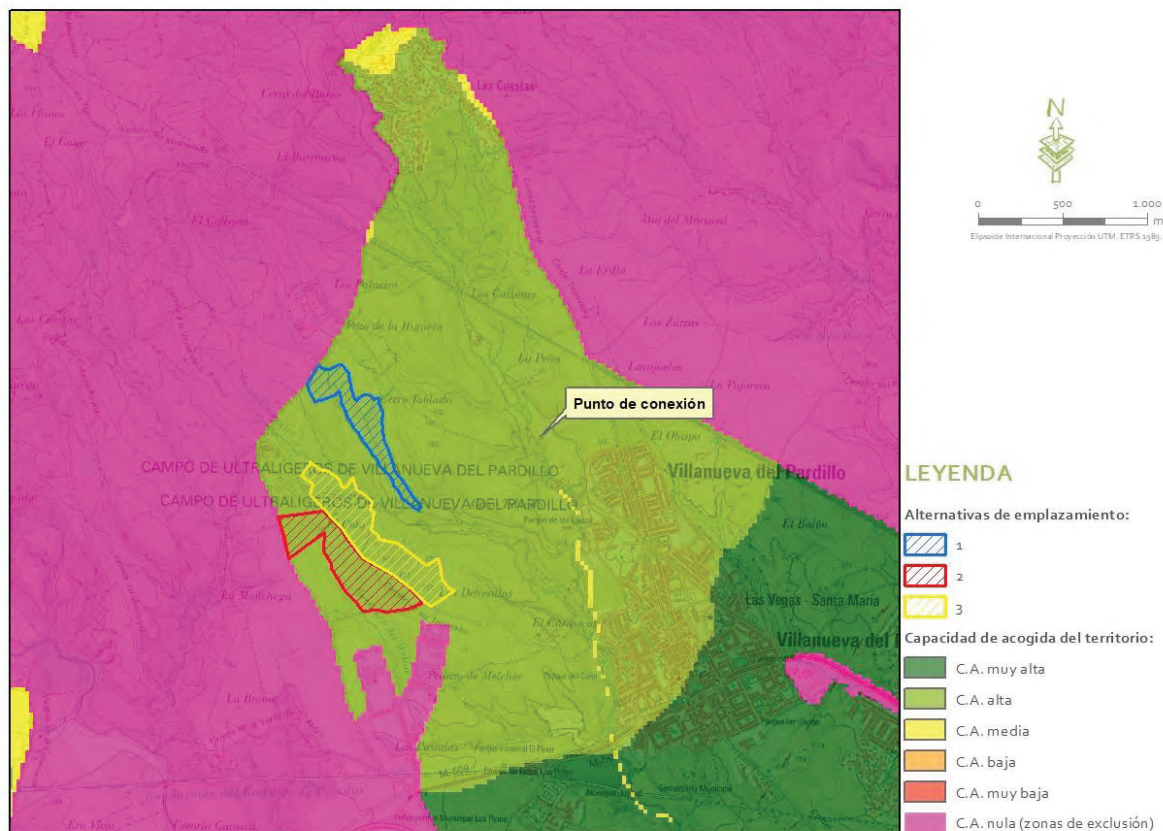


Figura 3.2.2.b. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la PF en torno al punto de conexión concedido en la STV.Pardillo sobre mapa de capacidad de acogida del territorio para la potencial implantación de fotovoltaicas. Elaboración propia.

Estas tres opciones se sitúan en terrenos accesibles, con topografía adecuada y donde la actividad fotovoltaica es compatible con la ordenación urbanística de los terrenos. También comparten características similares en cuanto a usos actuales de los terrenos y vegetación presente.

Estas tres alternativas parten de la misma premisa, y es que todas ellas se localizan dentro de un área con capacidad de acogida alta, cercanas al punto de conexión, con posibilidad de acceso y con posibilidad de acuerdos con la propiedad, cumpliendo así con todos los criterios establecidos y que resultan, por tanto, alternativas adecuadas y viables; de igual forma que todas las alternativas propuestas se correspondan a una adecuación de las instalaciones en el proceso de evaluación ambiental.

Así, la principal característica que va a diferenciar a estos tres emplazamientos es el trazado necesario para la línea de evacuación de la energía, de forma que las alternativas 2 y 3 requerirán de una línea de mayor longitud frente a la alternativa 1.

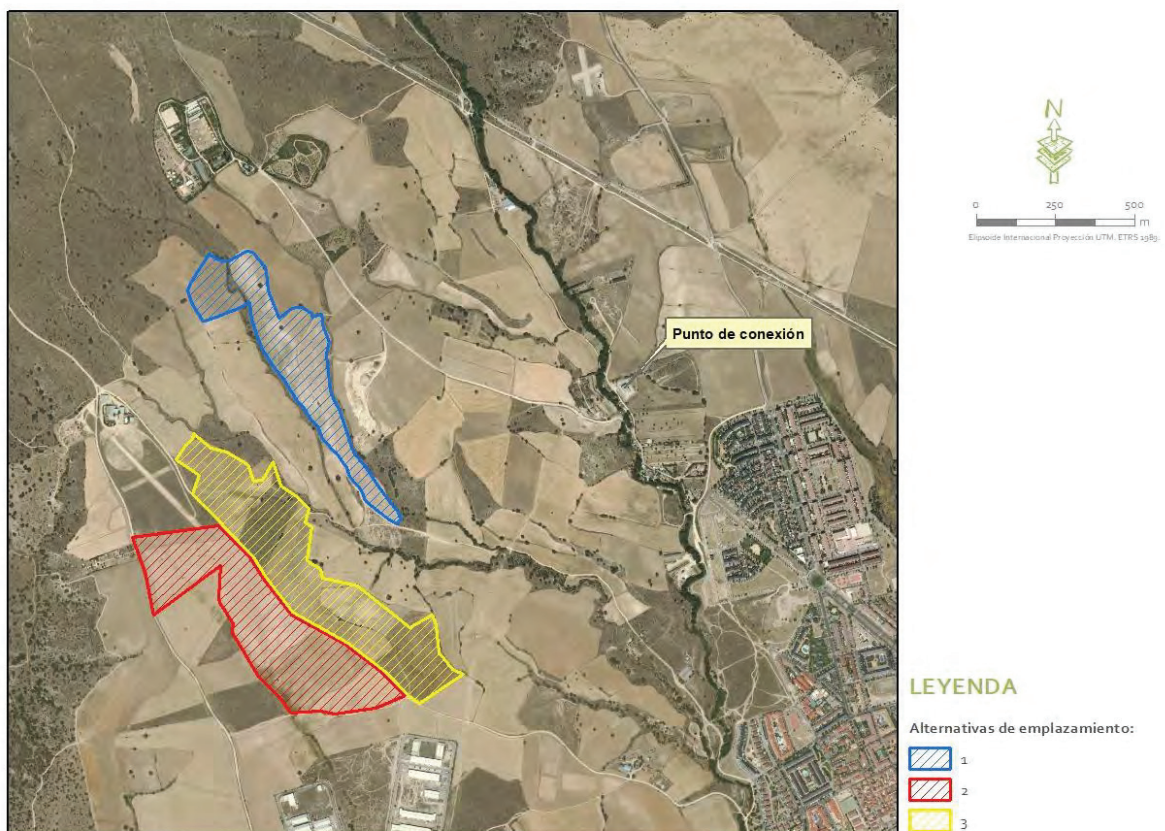


Figura 3.2.2.c. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la PF en torno al punto de conexión concedido en la STV.Pardillo sobre ortofoto de máxima actualidad. Elaboración propia.

Atendiendo a todo lo expuesto, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección final, traduciendo las afecciones potenciales a términos cuantitativos en una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "-" cuando se considere el efecto negativo. El valor cero "0" equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN			
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN		
			1	2	3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2	+2	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración del suelo, la vegetación, hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1	-2	-2
Ambiental	Afección a Espacios Naturales Protegidos o espacios Red Natura 2000	0	0	0	0
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1	-1	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
TOTAL		-5	+3 (+5, -2)	+2 (+5, -3)	+2 (+5, -3)

Tabla 3.3.2.b. Examen multicriterio de alternativas. Elaboración propia.

La **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables (consultar apartado 3.1), es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

Con la **alternativa 1** de ejecución del proyecto se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto. Esta alternativa permite minimizar la infraestructura de evacuación, evitando con ello la ocupación innecesaria de áreas, frente a cualquier otra opción de emplazamiento, así como un diseño subterráneo aprovechando el recorrido de caminos existentes, lo que a su vez evitará impactos sobre la vegetación, la fauna (evita el riesgo de colisión y electrocución de un diseño en aéreo) y el paisaje. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a la alternativa cero y alternativas 2 y 3 de ejecución.

Con las **alternativas 2 y 3** de ejecución del proyecto se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, estas

alternativas generarían impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto. Sin embargo, precisarían de una línea de evacuación de mayor longitud, lo que provocaría mayores afecciones sobre el suelo y potenciales efectos sobre la vegetación hasta llegar al punto de conexión concedido, además de que una mayor longitud del trazado presentaría una menor viabilidad económica del proyecto, aumentando la probabilidad de tener que diseñar un trazado en aéreo y, con ello, provocar mayores afecciones sobre la fauna (probabilidad de impacto por colisión, fundamentalmente) y sobre el paisaje. Es por ello que estas alternativas presentan una menor puntuación frente a la alternativa 1 de ejecución.

Por lo que, una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, **la alternativa 1 de ejecución planteada se considera la mejor opción.**

3.3. ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO DE LA EVACUACIÓN.

Una vez seleccionada la ubicación de la PF, para la que se ha tenido en cuenta minimizar la distancia al punto de conexión con la finalidad de disminuir la infraestructura de evacuación, las opciones para la línea de evacuación más viables desde el punto de vista ambiental se reducen al planteamiento de un trazado soterrado con el mínimo recorrido posible, lo que a su vez redundará en la viabilidad económica del proyecto.

En pro de evitar impactos sobre la fauna asociados a una línea aérea (fundamentalmente, posible mortalidad por colisión), así como sobre el paisaje, se descarta el planteamiento de una alternativa en aéreo dada la cercanía al punto de conexión en la subestación ST V.Pardillo, planteando una **línea subterránea de 1337,3 metros aprovechando el recorrido del camino público existente**, lo que además evitará posibles afecciones sobre la vegetación del entorno, considerándose como la mejor opción desde el punto de vista ambiental. La principal ventaja de esta alternativa consiste en eliminar el riesgo de electrocución y colisión sobre las aves del entorno frente a una alternativa en aéreo, así como el impacto paisajístico desde el punto de vista visual, evitando al mismo tiempo posibles acumulaciones y sinergias con las redes eléctricas existentes.

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

4.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Tras la caracterización del medio realizada en el apartado 2.7 junto a la descripción del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio que puedan derivarse de las actuaciones que componen el proyecto en cada fase del mismo.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión; o si, por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas correctoras, protectoras y/o compensatorias deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración en el medio que lo acogerá.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto diferenciadas en fase de construcción y de funcionamiento que podrán incidir sobre éstos; las afecciones que se identifiquen en la fase de obras podrán extrapolarse al periodo de desmantelamiento del proyecto, ya que las acciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada denominada de identificación de efectos, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto, se incorpora en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

La metodología de evaluación de impactos se basa en Conesa, V. (2000), que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión $i = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergia} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$, respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia.

En concreto, los elementos de la expresión anterior utilizados para caracterizar el impacto son los siguientes:

- **Signo;** Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno perjudicial.

- **Intensidad (I):** Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- **Extensión (Ex):** Es el área de influencia del impacto en el entorno del proyecto. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade el valor de 4 en el caso que la extensión sea crítica.
- **Momento (Mo):** Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- **Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición hasta que el medio retorne a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- **Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- **Sinergia (Si):** Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de difícil predicción, así cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.
- **Acumulación (Ac):** Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- **Efecto (Ef):** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 ó 4 según sea indirecto o directo.
- **Periodicidad (Pr):** Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- **Recuperabilidad (Mc):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se relaciona la valoración de los mismos obtenida según la metodología empleada con una escala de niveles de impacto, que para los **efectos negativos** es la siguiente:

- **Impacto compatible:** valoración inferior a 25 puntos. Será aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado:** valoración entre 25-50. Se refiere al efecto cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí son recomendables, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo:** valoración entre 50 y 75. Será aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas y correctoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** valoración superior a 75. Serán aquellos de magnitud superior al umbral aceptable, es decir, producen una pérdida permanente o casi permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Requieren la adopción de medidas compensatorias.

Para los **impactos positivos o beneficiosos** se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): **mínimos, medios, notables y sobresalientes**.

Tras obtener la matriz de importancia con la valoración de impactos en cada elemento tipo (cada una de las casillas de la matriz), se establece la valoración cualitativa de cada una de las acciones que son causa de impacto y de los factores ambientales objeto de dicho impacto. El objetivo de esta valoración es determinar la acción del proyecto más impactante sobre el medio y el factor ambiental más impactado por la totalidad de las acciones que actúan sobre él.

La metodología empleada para llevar a cabo esta valoración cualitativa comienza asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medio ambiente de calidad óptima" (Esteban Bolea, 1984). Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina panel de expertos, mediante encuestas en las que se deberán repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el personal de la consultora encargada de la redacción del presente documento (biólogos, ingenieros de montes, técnicos en recursos naturales y paisajísticos e ingenieros técnicos forestales).

Una vez estudiada la ponderación de los distintos factores del medio, se desarrolla la matriz de valoración cualitativa, con la que se identifican las acciones más agresivas, pudiendo analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Esta matriz se incorpora en la matriz de importancia, a través de los campos *UI* y *Valor. cualit.*

Los valores implementados en esta matriz son la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

$$I_{ABSOLUTA} = \sum I_{ELEM.TIPO}$$

Suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes.

Importancia Relativa

$$I_{RELATIVA} = \sum I_{ELEM.TIPO} \cdot \text{Peso}_{FACTOR} / \sum \text{Peso}_{TOTAL}$$

Suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes de forma relativa a sus pesos relativos.

4.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS.

Atendiendo a las instalaciones necesarias descritas, a continuación, se identifican las principales acciones del proyecto susceptibles de producir afección. Se establecen tres relaciones definitivas, una para cada período de interés a considerar; no obstante, para la fase de desmantelamiento, se considera que las acciones y afecciones serán las mismas que se identifiquen en la fase de obras, ya que las actuaciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento):

Acondicionamiento del terreno:

- Preparación del terreno y movimientos de tierra.
- Almacenamiento y acopio de materiales.

Hormigonados (cerramiento perimetral, centros de transformación, sistema de seguridad, hormigonados en zanjas):

- Excavaciones.

- Instalación de armaduras y hormigonados.

Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:

- Transporte y acopio de elementos.
- Hincado de estructuras fijas.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
- Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos.

Revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración ambiental y paisajística:

- Revegetaciones y siembras.

Fase de funcionamiento:

Operatividad de la planta solar fotovoltaica:

- Funcionamiento y presencia física de los paneles.
- Presencia física del vallado.

Mantenimiento de la planta solar fotovoltaica:

- Mantenimiento de la planta y sus instalaciones (camino, limpieza, revegetaciones) incluyendo las acciones de reparación "in situ".

Para no realizar sobrevaloraciones en la evaluación de afecciones y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producen los mismos efectos, se agrupan finalmente de la siguiente manera:

- Preparación del terreno (eliminación cubierta, movimientos de tierras, compactaciones).
- Depósito y acopio de materiales.
- Hincas e instalación de armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Funcionamiento de la PF.
- Mantenimiento de la PF.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS.

Una vez realizado el diagnóstico territorial simplificado del medio ambiente del ámbito de estudio, se identifican los factores del medio susceptibles de ser afectados por el proyecto, quedando el

entorno dividido en diversos sistemas, a cada uno de los cuales le corresponde una serie de factores o componentes ambientales:

▪ **Medio natural.**

Atmósfera:

- * Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros.

Suelo y geología:

- * Ocupación y compactación.
- * Contaminación del suelo y subsuelo.
- * Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.
- * Erosión y pérdida de suelo fértil.

Agua:

- * Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea.
- * Consumo.

Vegetación:

- * Eliminación de la cubierta vegetal.
- * Afección a hábitats de interés comunitario.

Fauna:

- * Alteración y eliminación de hábitats faunísticos.
- * Molestias.
- * Mortalidad.

Medio perceptual:

- * Intrusión visual.
- * Alteración de la calidad del paisaje.

▪ **Medio socioeconómico.**

Población:

- * Incremento de tráfico.
- * Molestias a la población.

Economía:

- * Desarrollo económico y nuevos recursos energéticos.

Territorio:

- * Afección a la propiedad.
- * Afección a recursos cinegéticos.
- * Afección a recursos naturales protegidos.

Patrimonio:

- * Afección a vías pecuarias y MUP.
- * Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

Los factores del medio que componen el Patrimonio Cultural se describen y analizan con detalle dentro del trámite específico de Evaluación de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico, que se realiza por técnico competente paralelamente a la evaluación ambiental.

4.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES PREVISTAS

Se desarrolla en este apartado el análisis cuantitativo de los impactos previstos sobre el medio, identificados y valorados en la matriz adjunta en los anejos según la metodología expuesta, con una descripción de los mismos.

4.4.1. Afección sobre la atmósfera

4.4.1.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

Durante las obras del proyecto se darán acciones que requieren de movimiento de tierras (acondicionamiento de caminos, zanjas, etc.) que provocarán la **emisión de polvo y partículas en suspensión**, así como la eliminación temporal de la cubierta vegetal que fija CO₂ y otros gases contaminantes. Por otra parte, el uso de maquinaria en las tareas de construcción deriva en la posible **emisión de contaminantes** (como NO_x, CO, hidrocarburos, SO_x) y la generación de **ruido**.

Estos efectos serán negativos y directos sobre la atmósfera, se producirán a corto plazo y estarán muy localizados; son simples y no sinérgicos, temporales, fugaces y discontinuos, pues se circunscriben al periodo de construcción y a los momentos en que se produce el desenvolvimiento de la maquinaria, de forma intermitente. Son reversibles, al ser asimilados por el medio en un breve periodo de tiempo (al sedimentar las partículas de polvo); y recuperables, al ser aplicables medidas correctoras, como riego de las superficies expuestas al viento.

Por todo ello, las afecciones sobre la atmósfera en la fase de construcción derivadas de la eliminación de la cubierta vegetal temporal y de la presencia y funcionamiento de la maquinaria resultan en la valoración **compatibles** con el medio (-24 y -22, respectivamente), mientras que las

derivadas del movimiento de tierras resultan **moderadas** (-27) de acuerdo con la siguiente valoración:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.		
FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.		
DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-27
		IMP. MODERADO

4.4.1.2. Fase de funcionamiento.

Uno de los aspectos más relevantes de este tipo de proyectos se refiere a la contribución de las energías renovables a la **mitigación del cambio climático**.

Tal y como se ha expuesto y desarrollado en el apartado 2.6.2.1, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, y que su construcción comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, **existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable** frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante 30 años de funcionamiento de la instalación, supone evitar la emisión de **155.855 toneladas de CO₂**.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento de la planta solar, ha obtenido en la evaluación un valor de 33 unidades absolutas, siendo por tanto un efecto **positivo medio**:

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del Proyecto Fotovoltaico. Producción de energía eléctrica renovable.

FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.

DESCRIPCIÓN: Efectos positivos sobre la calidad del aire, relacionados con la reducción de contaminantes atmosféricos que contribuyen al calentamiento global del planeta producidos por energías no renovables, en especial dióxido de carbono, azufre y óxidos de nitrógeno, contribuyendo igualmente a reducir los efectos sobre el cambio climático.

SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+33
		IMP. MEDIO

4.4.2. Afección sobre suelo

4.4.2.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

La **ocupación** del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos de proyecto, a lo hay que sumar el acopio de elementos y materiales. Por otro lado, la **compactación** del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Las superficies de ocupación temporal, a las que hay que sumar la correspondiente a las zanjas para el cableado, respetando en todo momento el dominio público y la zona de servidumbre de los cauces, podrán ser restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones de restauración previstas para el proyecto.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales e hincas y cimentaciones. En este caso, dado que **no habrá grandes movimientos de tierra y hormigonados, las compactaciones solo se producirían de forma**

puntual en los viales, zanjas e hincados, de acuerdo con la cuantificación de superficies realizada en el apartado 2.3.15.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación **moderada** (31 y 34 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia fugaz, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión puntual (alrededor del 5% de la ocupación); las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar de que se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada.

El detalle de la valoración realizada para cada acción de las obras se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Ocupación de superficies derivadas de los movimientos de tierras necesarios para la implantación del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 31
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada de la implementación de elementos del proyecto de carácter permanente.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas o cimentaciones

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada de la instalación de hincas y cimentaciones

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

Por otro lado, la posibilidad de **contaminación del suelo** es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites. Las afecciones derivadas

de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser **compatible o no significativo**, con un valor absoluto de 19 unidades, por considerarse efectos de baja intensidad, localizados, de momento inmediato, persistencia temporal, impredecibles, con reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, a lo que hay que sumar la implementación de medidas preventivas, sobre todo orientadas al correcto mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria y adecuada gestión de residuos que se generen.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de las cimentaciones necesarias, que suponen la **alteración de las características del suelo** y, por tanto, una contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos **moderados** en este sentido, con una puntuación absoluta de 31 unidades:

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas y Cimentaciones.
 FACTOR IMPACTADO: Suelo.
 DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo debida al aporte de material ajeno en cimentaciones, alterando las características y composición del suelo en estos emplazamientos.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
$IMPORTANCIA (I) = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =$		- 31
		IMP. MODERADO

La construcción de caminos internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una **modificación del relieve natural del terreno**. Las mayores afecciones en este sentido pueden producirse en las zonas con mayores pendientes, ya que pueden derivar en procesos erosivos, encontrándose minimizado este riesgo en el ámbito de estudio dadas las pendientes existentes y por las características de las actuaciones, que no precisan de grandes movimientos de tierras, procurando que la tierra de la excavación de

las canalizaciones se vuelva a utilizar en el relleno de las mismas y en los viales interiores. Así, la valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras y, por otro, en la acción de compactaciones derivadas de la construcción de viales internos de servicio, obteniendo la calificación de **moderado** (25 y 34 unidades absolutas):

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 25
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve por la acción de las compactaciones necesarias para la construcción de viales de servicio.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

Por otra parte, se producirá una pérdida de suelo fértil derivada de la eliminación de la cubierta vegetal para la preparación del terreno, que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación o compactación. La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto **moderado**, evaluándose tanto para las afecciones temporales como para las permanentes, con un resultado de 31 unidades absolutas en la evaluación:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Pérdida de suelo fértil por eliminación de la capa superficial del suelo de carácter permanente.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Continuo	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Permanente	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Los **riesgos erosivos** estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales internos de servicio o las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. De acuerdo con lo expuesto en el apartado 2.8.7, se parte de un riesgo de erosión bajo en el ámbito de estudio. Así, de la evaluación de estos efectos, se obtiene una categorización del impacto como **compatible o no significativo**; en el caso de las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria se trata de efectos de baja intensidad, puntuales, temporales, simples, impredecibles, recuperables a corto plazo con medidas correctoras, con persistencia y reversibilidad a medio plazo (valor absoluto de 15 unidades); por su parte, el riesgo erosivo inducido por los movimientos de tierras obtiene un valor de 23 unidades absolutas, pues se consideran actuaciones de intensidad media, de extensión parcial en el ámbito de actuación, temporales durante las obras, que en caso de producir erosión ésta se manifiesta a largo plazo, irreversibles por medios naturales, simples, con sinergia, impredecibles y con posibilidad de recuperación a corto plazo mediante la implementación de medidas correctoras; por último, los efectos permanentes de las compactaciones obtienen una valoración de 22 unidades absolutas, ya que se consideran acciones de intensidad media, de extensión puntual en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, con posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor.

4.4.2.2. Fase de funcionamiento.

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por **compactación** derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales), incluidas las zonas restauradas en la fase de obras. La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 23 unidades absolutas, calificándose por tanto como **compatible o no significativo**, al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, poco persistentes (puesto que estos mantenimientos no serán constantes, sino puntuales) pero irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones, recuperables a corto plazo, simples, directos, que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto y acumulables.

También se considera la posible **contaminación del suelo** derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites e hidráulicos, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la planta solar (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.). Estas afecciones han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento de la planta solar, obteniendo la calificación de **compatibles o no significativas**, con un valor absoluto de 21 unidades. Se consideran efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, inmediatos, poco persistentes, irreversibles a medio plazo, recuperables a corto plazo, simples, directos y que se producirán de manera irregular (accidentales en caso de ocurrir).

4.4.3. Afección sobre el agua.

4.4.3.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

Durante las obras, los posibles efectos considerados sobre este factor son las **afecciones sobre la calidad de las aguas**, relacionadas bien con el arrastre accidental de material derivado de los movimientos de tierras, bien con el riesgo de vertidos accidentales, principalmente de aceites, que induce la presencia de maquinaria en todas las acciones de esta fase.

En este sentido, será muy importante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la protección de este factor (gestión de residuos, actuación en caso de vertido accidental...), disminuyendo la probabilidad de afección, así como el control de su implementación a través del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales). La calificación del efecto resulta ser **compatible o no significativo**, con un valor absoluto de 24 y 21 unidades respectivamente, por tratarse de efectos de intensidad media, puntuales, inmediatos, temporales, reversibles a medio plazo, no sinérgicos, indirectos, impredecibles y recuperables a corto plazo con medidas correctoras. Como particularidad en la valoración, la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión. También se ha considerado acumulación para la acción de los movimientos de tierras.

4.4.3.1. Fase de funcionamiento.

La operatividad de la PF contribuirá a la mejora de la calidad de las aguas de lavado desde el terreno hasta los acuíferos de la zona. El cese en el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas en toda el área de actuación, en contraposición con la situación actual en los terrenos con uso agrícola, contribuirá a que estas aguas de lavado se liberen de productos químicos, produciéndose por tanto un impacto **positivo mínimo** (+22), pues se trata de efectos de baja intensidad, extensión puntual, con manifestación a largo plazo; permanentes, irreversibles y continuos durante el funcionamiento del proyecto, indirectos, simples, no sinérgicos y recuperables a corto plazo en caso de devolver los terrenos a su uso original.

Por otro lado, tal y como se ha expuesto en el apartado 2.3.12, el mantenimiento preventivo de la PF podrá requerir de consumo puntual de agua para la limpieza de los paneles fotovoltaicos. En la actualidad, se está experimentando un desarrollo de tecnologías en este sentido, por lo que será necesario analizar las diferentes alternativas existentes en el mercado para la limpieza de la PF objeto previamente a su ejecución. A modo estimativo, los métodos existentes menos eficientes consumen hasta 20 litros de agua por panel, lo que supondría un consumo de unos 400 m³ de agua en este caso en el peor escenario. Este impacto negativo relacionado con el consumo de agua ha obtenido en la valoración una calificación de **compatible o poco significativo** (valor de 20 unidades absolutas), por considerarse un efecto poco intenso, puntual, que se manifiesta a medio plazo, fugaz, reversible a corto plazo, no sinérgico, acumulativo, directo, de manifestación irregular y recuperable a corto plazo.

4.4.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats.

4.4.4.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

En este punto se valora el impacto sobre la cubierta vegetal derivado de su eliminación para el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones incluidas en la Restauración del proyecto; una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a caminos interiores y zanjas, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras y casetas de control y mantenimiento, centros de transformación y de entrega, mientras que en la superficie bajo paneles se realizará un control de la cobertura vegetal exclusivamente mediante medios mecánicos o pastoreo.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de la eliminación de la cubierta vegetal existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que conservarán la capa de terreno original (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo paneles). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales de servicio y plataformas) e hincas y cimentaciones, de extensión más puntual.

La cuantificación de estas superficies se ha realizado en el apartado 2.3.15.

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como **moderado**, con 28 unidades absolutas, por tratarse de labores de media intensidad, parciales, de persistencia temporal y recuperables a medio plazo a través de las restauraciones:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal).

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal de la cubierta vegetal, necesaria para las labores de construcción del proyecto, que posteriormente se recuperará mediante restauración.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-28
		IMP. MODERADO

Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y cimentaciones) resulta **moderada**, obteniendo 31 y 34 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones poco intensas, puntuales respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, siendo mitigables mediante la aplicación de las actuaciones de restauración del proyecto. Dentro de este efecto se contempla la afección sobre el chirpial existente, tal y como se expone en el apartado 2.7.10. La recuperación definitiva de este factor será posible en caso de desmantelamiento del proyecto, con la restauración de las áreas afectadas y su devolución a su estado actual.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal en las áreas de ocupación permanente de viales de servicio.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hormigonados en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal en las áreas de ocupación permanente de las infraestructuras del proyecto que precisan de hincas y cimentaciones.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

De acuerdo con el análisis realizado en el apartado 2.7.9, los hábitats de interés comunitario más próximos al ámbito de actuación se sitúan a más de 400 m al noroeste, encontrándose las actuaciones instaladas sobre suelo de uso agrícola, por lo que no se estiman afecciones sobre estos hábitats.

4.4.5. Afección a la fauna.

4.4.5.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

La bibliografía refleja que los impactos básicos sobre la fauna derivados de las obras de las plantas fotovoltaicas son las alteraciones y desplazamientos por **molestias** humanas con la consiguiente **pérdida de hábitat**:

- El **principal impacto vendrá derivado de la destrucción y fragmentación del hábitat**, que es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (véase Andrén 1994, Stephens *et al.* 2003 para aves y mamíferos; y Santos & Tellería 2006 para una revisión general); y la **pérdida o modificación de la vegetación**, responsable de provocar **efectos de barrera que condicionen los desplazamientos y distribuciones de las especies** (véase Rosell *et al.* 2004).
- Las **molestias** por incremento de la actividad también están consideradas como una afección que influye negativamente sobre las especies (Sauvajot 1998, Chase & Walsh 2006), y su efecto ya se ha observado en otro tipo de infraestructuras como los parques eólicos (Langston & Pullan 2004, Kingsley & Whittman 2005, Drewit & Langston 2006).
- **Las especies más sensibles serán las rapaces diurnas y las aves esteparias, y los hábitats más afectados serán los agroecosistemas**, especialmente los de alto valor natural (HNV).
- El desarrollo del proyecto implicará la apertura de pistas, zanjas, etc. que supondrá una pérdida de hábitat agrícola (aunque se ha procurado el aprovechamiento de viales existentes).

Así, la principal afección negativa es la **alteración de los hábitats faunísticos**, derivada de las necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo. Estos posibles efectos durante las obras de la PF estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, pudiendo constituir una amenaza importante para la fauna; en el caso de los reptiles, estas acciones podrían provocar la pérdida de refugios y puntos de cría; por su parte, los anfibios se verían afectados en aquellos puntos donde pudieran producirse alteraciones en las charcas temporales, acequias, arquetas de

riego o balsas de agua; por otra parte, estas operaciones pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos de especies amenazadas, de manera que las especies que podrían verse más perjudicadas por este impacto son las aves esteparias de hábitos terrestres que ubican sus nidos en el suelo, en campos de cereal y barbechos, ya sea escondidos entre la vegetación o simplemente camuflados con el terreno (Avutarda común, Sisón común, Ganga ibérica, Aguilucho cenizo, Terrera común, Aguilucho lagunero Occidental, Alcaraván común, entre otras). Deberá controlarse este impacto posible en la aplicación del Programa de Vigilancia ambiental. Asimismo, el deterioro y pérdida del hábitat que ocasiona la implantación de este tipo de proyectos en entornos agrícolas debe ser tenido en cuenta en el plan de vigilancia ambiental, que debe controlar la evolución de las especies para evitar impactos por abandonos de zonas de reproducción, ya que las aves esteparias presentan como amenaza principal para su conservación la pérdida de superficie agrícola.

Así, a la hora de valorar este impacto derivado del proyecto objeto, resulta importante recalcar que la parcela y el entorno inmediato, por sus características, **no son área de interés para aves agroesteparias**. Sin embargo, **es área de campeo y alimentación de aves rapaces**, habiendo registrado la presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y azor (*Accipiter gentilis*), tal y como se expone en el apartado 2.7.11, y se encuentra dentro del IBA nº 70 El Escorial - San Martín de Valdeiglesias. Por otro lado, el ámbito de actuación no afecta a Áreas de Alto Valor Natural (HNV).

Por todo ello, la incidencia negativa por el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción, incluyendo las molestias, se valora como de intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos:

GRUPO	PÉRDIDA/DETERIORO HÁBITAT Y MOLESTIAS	INTENSIDAD POR GRUPO				
		NULA	BAJA	MEDIA	ALTA	CRÍTICA
Aves	SI			X		
Mamíferos	SI		X			
Anfibios	SI		X			
Reptiles	SI		X			
Peces	NO	X				

Tabla 4.4.5.1. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos y molestias en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

Así, la evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de **moderada** (31 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración,

mencionar la consideración de la intensidad del efecto como media, manifestación del efecto a medio plazo, de extensión parcial, efecto directo, sinérgico, simple y mitigable, tal y como se expone en la tabla siguiente:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal relacionada con la preparación del terreno.		
FACTOR IMPACTADO: Fauna.		
DESCRIPCIÓN: Pérdida o deterioro de hábitat por desaparición de la cubierta vegetal derivada de las labores de construcción del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Por otro lado, la ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de **molestias** para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que las molestias serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras, enmarcadas en un entorno con actividad antrópica derivada de la presencia de infraestructuras como granjas y tránsito de vehículos por caminos adyacentes.

Así, la evaluación de las posibles molestias sobre la fauna en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **moderado** con 34 unidades absolutas, según la siguiente valoración:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria: tráfico y uso de vehículos, principalmente maquinaria pesada, instalación de elementos y trasiego de personas.

FACTOR IMPACTADO: Fauna.

DESCRIPCIÓN: Alteración de los hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación (según casos), por molestias derivadas del tráfico de vehículos, frecuentación humana, ruidos, intromisión de elementos extraños, posibles vertidos, etc.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

Por último, con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción se podría prever un aumento en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores y usuarios de las distintas actividades del entorno, por lo que el riesgo actual ya existe. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreebanco en las curvas de radio reducido, dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo con ello a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **compatible** con 23 unidades absolutas, por tratarse de efectos de baja intensidad, puntuales, inmediatos, permanentes, irreversibles, no sinérgicos, simples, indirectos, impredecibles y recuperables a medio plazo.

4.4.5.2. Fase de funcionamiento.

Durante la fase de funcionamiento, la presencia del campo solar podría generar un **efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre** por la presencia del cerramiento perimetral y de los propios paneles solares, encontrándose poco estudiado el alcance real de estos impactos en la actualidad. En este caso, la fragmentación potencial derivada del cerramiento de las instalaciones se espera será mínima, puesto que el vallado se diseña permeable para la fauna silvestre de pequeño y mediano tamaño potencialmente presente, no afectando al tránsito en la zona de estas especies. El resultado de la valoración es un efecto **moderado** (29 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento. Presencia física y cerramiento perimetral.		
FACTOR IMPACTADO: Fauna.		
DESCRIPCIÓN: Alteración en el uso del hábitat y menor disponibilidad del mismo (perdida de hábitat), por intromisión de elementos extraños. "Efecto rechazo".		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-29
		IMP. MODERADO

Se producirán **molestias** sobre la fauna por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual y que la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta **compatible**, con un valor de 22 unidades absolutas en la matriz.

No se considera riesgo de impacto por colisión o electrocución con la infraestructura de evacuación proyectada, ya que es subterránea en todo su recorrido. La mortalidad relacionada con el impacto

por **colisión con el vallado** perimetral de las instalaciones se estima improbable para las aves, así como atendiendo a las amenazas documentadas que suponen un problema de conservación para este grupo, entre las que no se encuentra referenciado este tipo de instalaciones; y el **riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017). Así, se ha valorado el **impacto por colisión** con los paneles, vallado y otras infraestructuras de manera conjunta, obteniendo un resultado de efectos poco intensos, extensos, permanentes e irreversibles, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible, dando lugar a un impacto negativo **moderado**, con un valor absoluto de 38 unidades.

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia física de las infraestructuras.

FACTOR IMPACTADO: Fauna.

DESCRIPCIÓN: Posible mortalidad por colisión de individuos (fundamentalmente aves) en sus movimientos locales, migratorios, etc., según casos.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-38
		IMP. MODERADO

Se considera también la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a la PF, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción, la valoración del mismo obtiene una calificación de **compatible** con 23 unidades absolutas, al tratarse de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

4.4.6. Afección al paisaje.

4.4.6.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

Durante la fase de construcción, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales... Todas estas acciones durante la construcción producirán una **alteración de los componentes del paisaje** que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un **efecto sobre la cuenca visual**.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio (ver apartado 2.7.13), que ha obtenido tras su identificación y análisis un valor medio-bajo de calidad paisajística y de fragilidad. En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado bajo de incidencia respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto; así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción, entre otras causas gracias a la antropización a la que está sometido el entorno inmediato del proyecto, contribuyendo a la mimetización del mismo. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **compatibles o no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y presencia de maquinaria, con valores absolutos de 23, 23 y 19 unidades respectivamente.

4.4.6.2. Fase de funcionamiento.

La mayor afección sobre este factor se producirá durante la fase de explotación del proyecto, consistente en la **alteración del potencial de vistas e intrusión visual** debida a la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que lo componen, en acumulación con las ya existentes.

En base a los resultados obtenidos en el análisis de la cuenca visual realizado (epígrafe 2.7.13), los efectos sobre el paisaje derivados de la presencia del proyecto durante su funcionamiento son considerados de intensidad media y extensión parcial (desde el 21% de la cuenca visual se verá alguna infraestructura del proyecto), considerando cierta acumulación y sinergia por las infraestructuras existentes (líneas eléctricas, urbanizaciones, granja). En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente. También se considera irreversible, dado que el efecto no

desaparecería hasta el desmantelamiento, tratándose además de un impacto directo y continuo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que la eliminación de los paneles y la restauración de la zona en caso de desmantelamiento podrá llevarse a cabo sin problemas. Así, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de **moderado**, con 40 unidades absolutas:

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de la PF (presencia de infraestructuras, principalmente paneles).		
FACTOR IMPACTADO: Paisaje.		
DESCRIPCIÓN: Intrusión visual y alteración de la calidad del paisaje, derivada de la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que componen el proyecto fotovoltaico.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-40
		IMP. MODERADO

Si bien, tal y como se expone en el apartado 2.7.13, la visibilidad del proyecto desde los principales puntos de observación se encuentra muy limitada, tanto por la orografía, como por el efecto pantalla que ejercen las infraestructuras y vegetación existentes.

4.4.7. Efectos sobre la población.

4.4.7.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un **incremento del tráfico**, que puede provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. También puede provocar otras **molestias** relacionadas con el incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos derivados de las obras. Teniendo en

cuenta la lejanía de núcleos de población principales no se prevé que la construcción del proyecto evaluado pueda provocar molestias sobre la población derivadas de estos efectos eventuales.

4.4.8. Efectos sobre la economía.

4.4.8.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

Las actividades de ejecución de obra repercutirán positivamente en la economía de la zona en forma de **nuevos puestos de trabajo**, cualificados o no, así como en la repercusión que ello puede tener en el sector servicios de los núcleos de población próximos (hostelería, restauración, alojamiento, etc.). La valoración de este efecto positivo se realiza en la matriz a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación **media** (28 unidades absolutas), pues se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (media intensidad), de extensión puntual, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Construcción de la PF e infraestructuras asociadas.		
FACTOR IMPACTADO: Economía.		
DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tareas de construcción y de las actividades transversales que se creen, así como el desarrollo de los diversos sectores.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Menos de 1 año	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+28
		IMP. MEDIO

4.4.8.2. Fase de funcionamiento.

La instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las

tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona, a lo que habrá que sumar el beneficio económico durante la operatividad de la planta solar para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que redundarán en último término en una mejora en los servicios de la población.

Este efecto positivo sobre la economía se ha valorado en la matriz para el funcionamiento de la PF, obteniendo una calificación de **medio** (34 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento.		
FACTOR IMPACTADO: Economía.		
DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tasas a propietarios y Ayuntamientos, que contribuirá al desarrollo económico local al menos del término municipal principalmente afectado y, a su vez, al posible desarrollo de los diversos sectores.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	No sinérgico	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+34
		IMP. MEDIO

Por otra parte, la instalación del proyecto fotovoltaico generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles. La evaluación de este efecto obtiene una calificación de **medio** positivo, según la siguiente valoración:

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Implantación de un nuevo recurso energético renovable, que repercuta de forma positiva en la calidad de vida.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+35
		IMP. MEDIO

4.4.9. Afección al territorio.

4.4.9.1. Fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento).

Un impacto a considerar en esta fase es la **afección a la propiedad** derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente. Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados, debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes en los caminos públicos para el funcionamiento del proyecto. Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (cimentaciones), obteniendo un impacto negativo de carácter **moderado** (31 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados y, en general, cualquiera de las tareas de la obra civil que impliquen ocupaciones permanentes.
 FACTOR IMPACTADO: Territorio.
 DESCRIPCIÓN: Afección a la propiedad debida a la necesidad de ocupación de terrenos y de servidumbres de paso.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Por otro lado, la **actividad cinegética** de la zona podrá verse restringida durante la fase de construcción del proyecto, principalmente con el fin de evitar posibles accidentes tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores de las obras. Tal y como se ha expuesto en el apartado 2.7.9, la PF se incluye dentro del coto de caza menor M-10011. Además, la presencia de personal y maquinaria transitando por el ámbito de las obras podrá provocar molestias sobre las especies cinegéticas. Todo ello, podrá provocar una disminución de la potencialidad cinegética en el entorno. Esta afección ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo **compatible** (24 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad baja, considerados de extensión parcial, con afección inmediata aunque fugaz y reversible a corto plazo, directos y continuos durante toda la duración de las obras.

Por último, se analizan **posibles afecciones** derivadas de la construcción del proyecto **a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000**. Tal y como se expone en el apartado 2.7.9, limitando con la PF por el oeste se encuentran una zona de protección y mejora del Espacio Natural Protegido "Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno" y el LIC/ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama", aunque **la actuación**, en cualquier caso, **se encuentra fuera de los límites de estos espacios**. Con respecto al Parque Regional, no se esperan afecciones sobre su conservación, pues el proyecto no implicará la destrucción o degradación de

las formaciones vegetales del entorno (ver apartado 4.4.4), ni tampoco se esperan impactos severos o críticos sobre la fauna (ver apartado 4.4.5). Asimismo, en el anejo I del presente documento se realiza la evaluación de posibles repercusiones sobre el LIC/ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama". En este punto, por su relación con las figuras protegidas del entorno, mencionar que se han valorado los posibles efectos del proyecto sobre las comunidades faunísticas y sobre la vegetación y hábitats de interés comunitario, tenidos en cuenta como factores del medio individualizados, valorados específicamente en los epígrafes 4.4.4.1 y 4.4.5.1.

4.4.9.2. Fase de funcionamiento.

Con el funcionamiento del proyecto no se ocupará ningún camino público más allá del uso necesario para el acceso, por lo que no se consideran efectos sobre este factor del medio.

Con respecto a posibles afecciones derivadas del funcionamiento a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000, tal y como se expone en el apartado 2.7.9, limitando con la PF por el oeste se encuentran una zona de protección y mejora del Espacio Natural Protegido "Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno" y el LIC/ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama", aunque **la actuación, en cualquier caso, se encuentra fuera de los límites de estos espacios**. Con respecto al Parque Regional, no se esperan afecciones sobre su conservación, pues el proyecto no implicará la destrucción o degradación de las formaciones vegetales del entorno (ver apartado 4.4.4), ni tampoco se esperan impactos severos o críticos sobre la fauna (ver apartado 4.4.5). Asimismo, en el anejo I del presente documento se realiza la evaluación de posibles repercusiones sobre el LIC/ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama". En este punto, por su relación con las figuras protegidas del entorno, mencionar que se han valorado los posibles efectos del proyecto sobre las comunidades faunísticas y sobre la vegetación y hábitats de interés comunitario, tenidos en cuenta como factores del medio individualizados, valorados específicamente en los epígrafes 4.4.4.2 y 4.4.5.2.

4.4.10. Efectos sobre el Patrimonio.

El marco de actuación no afecta a vías pecuarias o montes de utilidad pública, por lo que se descartan afecciones sobre estos elementos del medio.

Con respecto al Patrimonio Cultural, tal y como se ha expuesto en el apartado 2.7.14, se valoran las posibles afecciones del proyecto sobre este factor por parte de un técnico especialista, dentro del procedimiento específico, estableciéndose las medidas protectoras para garantizar la conservación de este factor. En cualquier caso, se cumplirán los requerimientos establecidos dentro del procedimiento de evaluación del impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y

Arqueológico, actualmente en tramitación, así como en la resolución que se obtenga para compatibilizar las obras y funcionamiento del proyecto con la conservación de este factor del medio.

4.5. RECOPIACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en la matriz de impactos, incluida en los anejos:

Impactos negativos compatibles	21	Impactos positivos mínimos	1
Impactos negativos moderados	18	Impactos positivos medios.....	4
Impactos negativos severos	0	Impactos positivos notables.....	0
Impactos negativos críticos.....	0	Impactos positivos sobresalientes...	0

Las acciones más agresivas durante la construcción de la PF serán la preparación del suelo mediante la eliminación temporal de la cubierta vegetal y la presencia de personal y maquinaria, mientras que en relación con los factores del medio afectados habrá que prestar especial atención a la cubierta vegetal, a los efectos sobre el paisaje intrínseco y a posibles afecciones en el suelo por erosión.

Durante el funcionamiento, la fauna junto con el paisaje serán los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones, respectivamente.

No obstante, **no se espera ningún impacto de naturaleza crítica o severa y los impactos moderados serán compensados con efectos positivos sobre el cambio climático, el agua y la economía.**

En definitiva, el proyecto de **Planta fotovoltaica para conexión a red "Neosol" de 9.997,00 KWp e infraestructura de interconexión,** a ubicar en el término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid), se considera **compatible con el medio,** siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas preventivas y correctoras incluidas en los epígrafes siguientes, así como una adecuada labor de vigilancia ambiental.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente capítulo se muestran las distintas medidas para prevenir, reducir o compensar cualquier efecto negativo que se produzca de forma importante sobre el medio ambiente asociado a la implantación y presencia de la PF y sus instalaciones, que se plantean en función de las afecciones previstas anteriormente identificadas, descritas y valoradas.

No obstante, si durante la actividad se observaran impactos o afecciones no previstas, las cuales serán detectadas mediante el programa de vigilancia ambiental que se expone más adelante, deberán arbitrarse nuevas medidas al respecto.

Las medidas expuestas a continuación se han ordenado en fase de construcción y en fase de explotación, es decir, en función del momento en que se llevarán a cabo, independientemente de que el impacto al que vayan dirigidas suceda en una u otra fase. Las acciones orientadas a la fase de construcción podrán igualmente aplicarse en su caso para el desmantelamiento, ya que las actuaciones necesarias en ambas fases de proyecto son equivalentes, aunque en sentido inverso de ejecución.

5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de la planta fotovoltaica en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el **correcto replanteo de las instalaciones del proyecto**. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar al emplazamiento y diseño finalmente propuesto y evaluado.

Se recomienda la **participación activa de los estamentos implicados en la construcción de la planta fotovoltaica** (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de la planta, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, **todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en especial lo relacionado con el

almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.2.1. Protección de la atmósfera y el clima.

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda **humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra**, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al **riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra**, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.
2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.
3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
4. **La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV)** en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
5. La **velocidad de circulación** de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será **inferior a los 30 km/h**, siempre que circulen por pistas de tierra.

5.2.2. Protección del suelo y del medio hidrológico. Gestión de residuos.

6. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se **evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra**; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
7. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, **extrayendo la parte de suelo contaminado**, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

8. Se deberá disponer en obra de **sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar**, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
9. **Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza** conforme a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Serán convenientemente **retirados por gestor de residuos autorizado**, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.
10. El contratista deberá estar **inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos**, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
11. Los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán reutilizados o depositados en vertederos de inertes autorizados. Los **préstamos, en caso de ser necesarios, se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización** administrativa.
12. Se **aprovecharán al máximo los suelos fértiles** extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables (plataformas, zanjas...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.
13. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
14. **Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen**, nunca en el área de construcción del parque. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán **lavadas sobre una zona habilitada para tal fin** que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la **apertura de un hoyo para su vertido**, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar **provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable)** que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. **Una vez seco, se procederá a la retirada** del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.

15. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.
16. En caso necesario, se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.
17. El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
18. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.
19. Se recuerda que la construcción, montaje o ubicación de instalaciones han de respetar el dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
20. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.
21. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
22. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
23. **Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad**, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua. En general, se dispondrá de agua embotellada

para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente, se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en cualquier todo caso, se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad.

5.2.3. Protección de la vegetación.

24. Durante las tareas de replanteo de las obras, **se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección**, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa, prestando especial atención a los chirpiales a conservar. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.

La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.

Se primará por el hincado de los perfiles y no se realizarán movimientos de tierra que puedan afectar permanentemente a las especies vegetales.

25. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión (apartado 5.2.1.), lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).
26. En caso de producirse **descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar fuera del área de actuación directa**, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y **aplicar después pastas cicatrizantes** en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
27. Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.

5.2.4. Protección de la fauna.

28. Se minimizará la afección sobre la vegetación, según se ha descrito en el apartado anterior.
29. Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.
30. Se instalará un vallado permeable cinegético para favorecer el tránsito de la fauna.

31. La apertura de nuevos viales de acceso será la mínima imprescindible, dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
32. **Señalización del vallado** con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.
33. Durante la noche, las zanjas que no hayan sido cerradas deberán contar con **sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna** que pudieran quedar atrapados.

5.2.5. Protección del paisaje.

34. Las construcciones asociadas (centro de entrega, centros de transformación, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las **formas y materiales** que menor impacto produzcan y utilizando los **colores** que en mayor grado **favorezcan la integración paisajística**.
35. El tipo de zahorra utilizada en los viales de nueva construcción tendrá unas **características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes**.
36. Las áreas afectadas durante las obras deberán ser revegetadas de la forma más adecuada de acuerdo a sus características (pendiente, superficie...). Se primará la naturalización de los terrenos bajo los módulos fotovoltaicos, promoviendo suelos provistos de vegetación natural.
37. Se recomienda la instalación de **paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos, conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta**.
38. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, **se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos**.

5.2.6. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.

39. Se atenderá a los posibles condicionantes que surjan dentro del procedimiento de evaluación de impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del proyecto y se cumplirá con aquéllos que establezca la resolución que se obtenga en relación a este trámite.

40. La ubicación de las instalaciones asociadas a la PF deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
41. Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.
42. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación, en su caso, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso, cruces, etc.).
43. En general, se deberá dar cumplimiento a la Ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras; al Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras; a Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid y al Decreto 29/1993 de 11 de marzo que aprueba el Reglamento de la anterior.
44. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
45. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
46. Se señalarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de la línea eléctrica subterránea.

5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.3.1. Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica.

47. Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, proponiéndose las siguientes medidas:
 - Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
 - El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
 - Se favorecerán, **siempre dentro de las posibilidades del entorno**, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).

- Se iluminarán **exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria**. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.

5.3.2. Protección del suelo y agua.

48. Se controlará la **consecución de objetivos en aplicación de las medidas de restauración** previstas.
49. Se continuarán aplicando las **medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos** indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los **residuos se almacenarán adecuadamente** en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en **conocimiento del personal** implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán **almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas**. La duración del almacenamiento de los **residuos no peligrosos será inferior a dos años** cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de **residuos peligrosos será de seis meses como máximo**, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
50. En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, y/o de elementos rurales tradicionales, se procederá a la **restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada** y elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc. Además, **si se observasen síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución**.

5.3.3. Protección de la fauna.

51. **En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto** (colisión, intento de nidificación, etc.), **el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente** de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la **ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto**, en especial en lo referente a las aves.
52. En el área de proyecto se **prohibirá el uso de productos fitosanitarios**, entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como "las sustancias activas y los preparados que

contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes". Por tanto, durante los trabajos de mantenimiento de la PF no deberán emplearse este tipo de productos. El **control de la cobertura vegetal** se realizará exclusivamente **por medios naturales** (pastoreo mediante ganado ovino) o **medios mecánicos** (desbroce con desbrozadora mecánica).

5.3.4. Protección del paisaje y del medio social.

53. **Desarrollo de acciones de restauración previstas.** Esta medida deberá ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.
54. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones de las medidas de restauración previstas.
55. Un año antes de la finalización de la vida útil de la planta fotovoltaica y su desmantelamiento deberá presentarse ante la Administración competente un documento detallado con el Plan de Desmantelamiento y Restauración.

5.4. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN PREVISTAS.

El objetivo de estas medidas consiste en contribuir a la restauración e integración paisajística de la PF y de sus infraestructuras asociadas en el entorno que las acogerá.

Como se ha comentado, estas medidas deberán ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

No obstante, los trabajos definitivos de restauración deberán quedar definidos durante la tramitación de la Autorización Administrativa, Calificación Urbanística y Licencia de Obras y deberán ser replanteados, en caso necesario, durante las labores de Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra y supervisión por los técnicos de Medio Ambiente, pues la superficie objeto de integración podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo

que podrá conllevar la modificación de las mediciones y previsión económica a continuación indicadas.

5.4.1. Superficie de restauración.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico (campo solar) al que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red. Cabe destacar que, tras la instalación de las infraestructuras, hasta el 90% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y, por lo tanto, es susceptible de restauración e integración. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, hincados de postes de paneles, vallado, edificios, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

Del total de superficie cercada, se calcula que hasta un 36% estará ocupada por la proyección de los paneles y como máximo un 10% será de ocupación permanente de viales, cables en zanjas, pilares de estructuras y edificios prefabricados, superficie que se incorporará posteriormente al plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento del proyecto.

Por tanto, se considera como superficie de restauración para las actuaciones contempladas en el presente capítulo toda aquella que quede libre de instalaciones que, de acuerdo con la cuantificación expuesta en el apartado 2.3.15, ascenderá a 11,6 ha.

5.4.2. Acciones de restauración propuestas.

Es necesario para planificar las tareas de restauración conocer la totalidad del área objeto de restauración para asignar distintos tratamientos en función de dicha tipología, ya que las labores de restauración no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas; para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

Concretamente, se incluyen las siguientes actuaciones:

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la cubierta vegetal ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto

a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto, por lo que su coste estará contemplado en el mismo.

Preparación del suelo.

Ya dentro de la restauración propiamente dicha, una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de paneles y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

Revegetaciones.

Tal y como se expone y justifica en el apartado 2.7.13, el proyecto es poco visible desde núcleos de población y otros puntos potenciales de concentración de observadores, a lo que hay que sumar el efecto de apantallamiento que ejercen las infraestructuras y vegetación existentes, por lo que se no se considera necesario la creación de una pantalla vegetal. Sin embargo, sí se propone dentro de la superficie de la PF favorecer la colonización de la vegetación autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno, tal y como se expone a continuación.

Regeneración de la vegetación.

La planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas se proponen en terrenos hasta ahora ocupados por terrenos de cultivo y donde ha proliferado en mayor o menor grado una cobertura vegetal natural herbácea y arbustiva, junto con los chirpiales aislados existentes y la vegetación asociada a los cauces presentes. Con la implantación del proyecto se asegurará el buen estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación adventicia) y de que no se observan superficies de erosión, manteniendo una cobertura herbácea adecuada con la finalidad de evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y, en la medida de lo posible, favorecer

la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas existentes en el entorno, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones. La gestión de esta vegetación herbácea en el interior de la planta fotovoltaica se realizará exclusivamente por medios mecánicos o mediante pastoreo, nunca aportando al suelo herbicidas o productos químicos que lo dañen.

Dado el uso de los últimos años del área de actuación, si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras (hipótesis incluida en el presupuesto).

5.4.3. Presupuesto de las actuaciones de restauración.

El **presupuesto total de ejecución material** de las medidas de restauración descritas para el proyecto evaluado asciende a la expresada cantidad de **CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (4.286,66 €)**.

El detalle de las mediciones y precios puede consultarse en los anejos del presente documento.

El presupuesto no contempla los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas. Es necesario advertir que se trata de un presupuesto estimativo no vinculante.

5.4.4. Actuaciones de mantenimiento.

El mantenimiento de las actuaciones de restauración se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, observándose durante esta fase del proyecto la consecución de los objetivos perseguidos verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

Así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo en aquellos lugares donde se estimase necesario.

5.5. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo lugar o diferente.

En este caso, no se han identificado impactos de importancia severa o crítica sobre ningún factor del medio, por lo que no se han considerado medidas compensatorias.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

Para el correcto seguimiento ambiental de las diferentes fases del proyecto es necesario establecer un control que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones recogidas dentro de este informe, así como las indicaciones emitidas por el órgano ambiental dentro del trámite de Evaluación Ambiental.

Este control se establece en lo que se denomina programa o plan de seguimiento y vigilancia ambiental (en adelante PSVA), que determina el seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El promotor deberá designar un responsable del PSVA, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como al ambiental, quedando el coste de las tareas de vigilancia a cargo del promotor de la presente actividad.

6.2. IMPACTOS OBJETO DE CONTROL

En base a la identificación y resultados de la valoración de impactos realizados en el capítulo 4 del presente documento, el PSVA incidirá en el seguimiento de los siguientes aspectos:

- **Durante la fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento):**
 - Seguimiento del polvo producido por la maquinaria durante las obras.
 - Seguimiento de afecciones al suelo.
 - Delimitación de áreas de trabajo.
 - Seguimiento de posibles afecciones a vegetación.
- **Durante la fase de funcionamiento:**
 - Seguimiento de posibles afecciones a la fauna.
 - Seguimiento de las restauraciones efectuadas.

6.3. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO

El responsable del PSVA designado realizará controles basados fundamentalmente en inspecciones visuales y recopilación de documentación, respecto al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobación de que la superficie de actuación no excede de la proyectada.
- Control de aspectos constructivos:
 - o Superficie construida.
 - o Accesos.
 - o Servidumbres.
- Control de la ejecución de las acciones del proyecto, comprobando que se dispone en su caso de los permisos correspondientes, verificando si se producen incumplimientos a este respecto.
- Control sobre la inducción de actividades incluidas o no en las previsiones del proyecto, comprobando si se producen impactos no previstos.
- Control de la implementación y efectividad de las medidas de protección previstas.

6.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En general, todo el personal implicado en el proyecto debe tener conocimiento de las medidas medioambientales que se deben adoptar en la realización de los trabajos. En este sentido, se recomienda la información constante del personal de obra en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

Así mismo, se recomienda la participación activa del responsable del PSVA, en coordinación con el Jefe de Obra y un representante del Órgano Sustantivo y/o Ambiental, en el replanteo de las infraestructuras con el objeto de evitar afecciones no previstas.

- **Control de la calidad del aire:**
 - o Se comprobará mediante observación directa que no se produce un levantamiento de polvo significativo. En caso de detectar resuspensión de partículas, se percibirá sobre la necesidad de aplicar los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.

- Supervisión de la velocidad de circulación de los vehículos y maquinaria asociada, así como el control, en su caso, de que circulan provistos de los elementos oportunos (lonas u otros, en camiones para el transporte de tierras, por ejemplo).
- Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación circundante mediante inspección visual. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se dará aviso sobre la necesidad de proceder a su limpieza mediante riegos con agua.
- Control de la puesta a punto de los motores de vehículos a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado, mediante la supervisión de los certificados o documentación que pueda aportarse por el contratista al respecto.
- **Control de áreas de actuación:**
 - En el periodo de ejecución de las obras, se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras.
 - Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de caminos y accesos existentes y que el resto de áreas de actuación se halla convenientemente señalizado con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
 - Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5-2,5 m de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras.
 - Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las áreas no útiles y objeto de integración paisajística para favorecer la invasión de la vegetación natural.
 - Supervisión de las zonas afectadas por las obras, para detectar todas aquellas áreas de terreno con problemas de compactación y poner en práctica las oportunas medidas correctoras donde hayan finalizado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria, previniendo procesos erosivos.
 - Durante la fase de construcción se debe hacer un seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afeción a la vegetación circundante con acciones innecesarias y, en su caso, deberán implementarse las medidas restauradoras pertinentes.
 - En su caso, se comprobará que los materiales exógenos utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

- **Control de residuos y vertidos:**

- Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- Se conservarán, en su caso, certificados de entrega de residuos al Gestor Autorizado, como comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- En caso de vertidos accidentales e incontrolados de materiales de desecho, se comprobará su corrección mediante su retirada inmediata y la limpieza del terreno afectado, así como que la gestión de los resultantes sea la adecuada.
- Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de materiales de obra y área de puesta a punto de maquinaria se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.
- Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos colindantes. En caso de que se detecten, se apercibirá al Contratista para que proceda a su inmediata retirada.
- Se comprobará que se dispone de bidones y contenedores adecuados de recogida de residuos, en número y condiciones requeridas para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- Se comprobará que existen áreas adecuadas para el depósito de residuos peligrosos, debiendo encontrarse en áreas cubiertas y separados físicamente según su tipología.

- **Control de la calidad de las aguas:**

- Mediante inspección visual, debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y, que efectivamente, no se produce el embarrado de éstos.
- Se vigilarán los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se comprobará en este punto que se dispone de zona adecuada para realizar dichas labores, señalizada y en conocimiento del personal.

- Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuesto en el presente documento, así como en las indicaciones emitidas por el órgano ambiental y el organismo de Cuenca dentro del trámite de Evaluación Ambiental, comprobándose que se aplica lo dispuesto en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **Control de la vegetación, de la fauna y de la restauración:**
 - Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
 - Se controlará la ejecución de las actuaciones velando porque se limiten a las zonas estrictamente necesarias y previamente balizadas.
 - Deberá controlarse la correcta ejecución de las medidas de restauración previstas, así como las recomendaciones de los técnicos del órgano ambiental en este sentido.
 - Comprobación del cumplimiento de las normas de seguridad en prevención de incendios forestales en la ejecución de obras y trabajos.
- **Control del paisaje:**
 - Se comprobará que, una vez finalizadas las obras, todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
 - Control del montaje, de forma que se realice de la manera más cuidadosa con la finalidad de reducir la superficie afectada.
 - Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona.
 - Se controlará el grado de consecución de objetivos en lo referente a la evolución de las restauraciones previstas.
- **Control de valores arqueológicos y de Patrimonio:**
 - Comprobación del cumplimiento de condicionantes impuestos en la resolución que se obtenga en relación con el trámite de evaluación de impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.
 - Se comprobará que la instalación no afecta a los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, quedando transitables de acuerdo con sus normas específicas

y el Código Civil. En caso de existir afección, comprobar que dispone de los permisos correspondientes.

6.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Control de la restitución de suelos y restauración vegetal:**
 - Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos de ocupación temporal afectados, mediante laboreo superficial de 20-30 cm. Se comprobará que estas áreas no son afectadas durante las tareas de mantenimiento, a no ser que sea estrictamente necesario, en cuyo caso deberán restituirse nuevamente.
 - Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
 - Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas correctoras de restauración previstas.
 - Control de la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica, comprobando que se realiza por medios mecánicos o mediante pastoreo y nunca con herbicidas o productos químicos, así como de la evolución de la pantalla vegetal.
 - Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.
- **Control de la fauna:**
 - Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.
- **Control del paisaje:**
 - Se comprobará la efectividad de las medidas de restauración previstas y, en su caso, los encargados de la Vigilancia ambiental deberán proponer medidas adicionales.
- **Control de medidas compensatorias:**
 - Se comprobará la ejecución de la medida compensatoria prevista, así como su evolución.

6.6. INFORMACIÓN RECOPIADA Y GENERACIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- **Tras la finalización de obras:** Informe único donde se describa detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente, se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra.
- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** Informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas de restauración y compensatoria a implementar.
- **Sin periodicidad fija:** Emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la PF.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental (información recopilada) deberán tener constancia escrita y gráfica, ya sea mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías o planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

En cualquier caso, los controles, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa quedan abiertos a las exigencias que determine la administración competente.




Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

7. CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR DEL DOCUMENTO

FIRMADO EN ALBACETE, NOVIEMBRE 2020



REDACCIÓN

REDACTADO	REDACTADO	REVISADO Y APROBADO
Rosario Hernández Murat <i>Ingeniera Técnica Forestal</i>	Iván Salgado García <i>Ldo. Biología</i>	Luis Alfonso Monteagudo Martínez <i>Coordinador de Impacto ambiental y consultoría</i> <i>Responsable de Calidad y M.A.</i>
		

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	10/11/2020	Documento inicial Evaluación Ambiental simplificada del proyecto Planta fotovoltaica para conexión a red "Neosol" de 9.997,00 KWp e infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Villanueva del Pardillo (Madrid).



IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/14.001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n 19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián 19 , 02005 Albacete → t 967 610710 f 967 610 714 → ideas@ideasmedioambientales.com



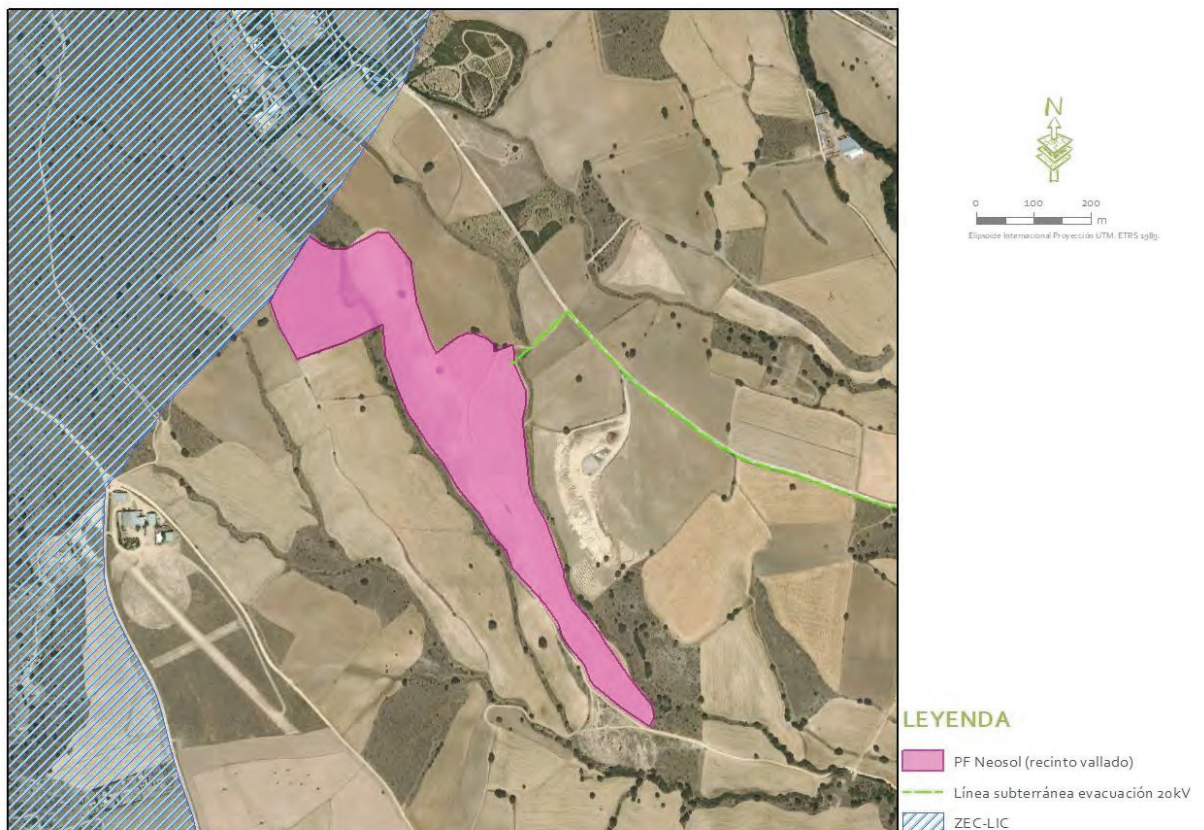
8. ANEJO I. ANÁLISIS REPERCUSIONES A LOS VALORES DE LA RED NATURA 2000

8.1. OBJETO.

La **Red Natura 2000** es una red ecológica de áreas o lugares de **conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (UE)**. Dicha red está constituida por dos tipos de espacios naturales: los Lugares de Interés Comunitario (LIC), que pasan a denominarse como **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)**, designadas de acuerdo con la Directiva Hábitat¹ y las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**, establecidas en virtud de la Directiva Aves².

La finalidad de esta Red es **asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats naturales más amenazados** de la Unión Europea, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto negativo que tienen algunas de las actividades humanas.

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto objeto de la evaluación desarrollada a través del presente documento se encuentra próxima al **LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del río Guadarrama**.



¹ Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

² Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres

Figura 8.1. Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de actuación.

Para la protección de los espacios integrantes de la Red Natura 2000, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en su artículo 46 establece: *Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio.*

De acuerdo con lo anterior y según lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ante la premisa de cautela de una posible afección sobre la Red Natura 2000 se realiza a continuación una evaluación de posibles repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000, siguiendo la guía metodológica "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." (MAPAMA, 2018).

8.2. DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000

En este epígrafe se evalúa la "posibilidad" de afección analizando el siguiente cuadro:

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Tabla 8.2. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a lugares de la RN2000

Dado que la respuesta a alguna de estas preguntas ha resultado ser "Sí", debe abordarse la evaluación de repercusiones sobre espacios de la Red Natura 2000, e incluirla dentro de los documentos de evaluación de impacto ambiental, en este caso simplificada, del proyecto, que se materializa a través del presente.

8.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA ACTUACIÓN EVALUADA Y LOS ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN.

El objetivo de la actuación es la instalación de una planta solar fotovoltaica para la producción de energía renovable con conexión a la red, sin que implique riesgos sobre el entorno natural inmediato ni sobre las poblaciones cercanas desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

8.4. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LOS ESPACIOS RED NATURA 2000.

La zona donde se pretende llevar a cabo el mencionado proyecto **no se encuentra dentro ni interfiere con los límites de ningún espacio Red Natura 2000, aunque sí se encuentra en las proximidades de algunos de ellos**; en concreto, se trata del LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del río Guadarrama, adyacente con el proyecto por su límite noroccidental.

ZEC "Cuenca del río Guadarrama":

Declarado a través del Decreto 105/2014, de 3 de septiembre. Cuenta con un Plan de Gestión aprobado por este mismo Decreto.

De acuerdo con su Plan de Gestión, el espacio cuenta con una superficie de 33.945 ha, conformando una banda que recorre el oeste de la Comunidad de Madrid en sentido norte-sur, formando un corredor que sigue el curso del río Guadarrama desde la sierra hasta la campiña, lo que le hace albergar una gran heterogeneidad de ecosistemas, hábitats y especies. Además, es un área sometida a una intensa actividad humana al estar gran parte del Espacio Protegido rodeado de grandes núcleos de población.

Fue incluido en la Red Natural 2000 por albergar 21 Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (2 de ellos prioritarios) de los incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats y 27 Especies Red Natura 2000 de las incluidas en el Anexo II de la citada Directiva. Además de estos hábitats, también tienen relevancia en el Espacio Protegido los pinares de pino albar o silvestre (*Pinus sylvestris*) y especies de fauna con diversos grados de protección como la mariposa apolo, la ranita de San Antón, la lagartija roquera, las cigüeñas negra y blanca y diversas rapaces, entre otras.

8.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE DE CONSERVACIÓN.

Se analizan en este epígrafe, los hábitats y especies que constituyen los objetivos de conservación o elementos clave del espacio de la Red Natura 2000 analizado, de acuerdo con su Plan de Gestión.

Así, en el Plan de Gestión del espacio se identifican los valores expuestos a continuación.

- **Hábitats de Interés Comunitario (HIC):**

Se identifican, tras la actualización del Inventario de los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario presentes en el Espacio, 21 Tipos de Hábitats, dos de estos prioritarios, que ocupan una superficie total de 13.456,15 ha dentro de la ZEC, lo que supone un 39,62 % de la superficie del Espacio:

CÓDIGO	TIPO DE HÁBITAT	SUPERFICIE (ha)
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,67
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,05
4030	Brezales secos europeos	330,61
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	2.491,14
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	576,80
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>	156,32
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2.033,22
6160	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	31,00
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	1.584,77
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (*)	289,13
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	2.889,95
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	45,03
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	11,32
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	1,55
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	134,26
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	87,27
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	43,78
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	492,22
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i>	12,41
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	207,25
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	2.037,40
TOTAL		13.456,15

Tabla 8.5.a. Listado de hábitats presentes dentro del ZEC según el Plan de Gestión. Con un asterisco se indican los hábitats prioritarios. El código corresponde al asignado en el Anexo I de la Ley 42/2007. Fuente: Plan de Gestión.

Los Hábitats más abundantes son, por orden, las Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*, los Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, los Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, los Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos y las Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*), que en conjunto suponen el 32,51 % del Espacio Red Natura 2000.

- **Inventario de Especies:**

Tras la última actualización del inventario, dentro del Espacio se encuentran en la actualidad un total de 27 Especies Red Natura 2000: 5 invertebrados, 4 peces continentales, 1 anfibio, 4 reptiles y 13 mamíferos, 9 de ellos quirópteros:

Código	Nombre científico L42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
Invertebrados			
1051	<i>Apteromantis aptera</i>	<i>Apteromantis aptera</i>	
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Capricornio de las encinas, Gran capricornio o Capricornio mayor
1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de la Madreselva o Doncella de ondas rojas
6170	<i>Graellsia isabellae</i>	<i>Actias isabellae</i>	Mariposa isabelina
1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
Peces continentales			
1116	<i>Chondrostoma polylepis</i>	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga de río
5302	<i>Cobitis taenia</i> ²	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja
1123	<i>Rutilus alburnoides</i>	<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino
6155	<i>Rutilus arcasii</i>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
Anfibios			
1194-1195	<i>Discoglossus galganoi</i> ³	<i>Discoglossus galganoi</i> <i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo ibérico Sapillo pintojo meridional
Reptiles			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo
-----	<i>Lacerta monticola</i> ⁴	<i>Iberolacerta cyneri</i>	Lagartija carpetana
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
1221	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso
Mamíferos			
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque
1352 (*)	<i>Canis lupus</i>	<i>Canis lupus signatus</i>	Lobo ibérico
1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico
1355	<i>Lutra lutra</i>	<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica
1338	<i>Microtus cabreræ</i>	<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva
1307	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano
1321	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de oreja partida
1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura

Tabla 8.5.b Listado de especies inventariadas dentro de la ZEC. Código proveniente de la "Codelist for species under Directive 92/43/EEC (Annex II, IV, V)" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET). Fuente: Plan de Gestión.

8.6. Recopilación de información sobre vegetación y hábitats como resultado del trabajo de campo

De acuerdo con lo expuesto en el apartado 2.7.10 y su relación con los hábitats de los espacios de la Red Natura 2000 analizados, se ha comprobado en campo la no presencia en el ámbito de estudio de HIC, pues la escasa vegetación presente en el área de actuación directa, fundamentalmente relegada a los arroyos que atraviesan los terrenos, no presenta las condiciones adecuadas para considerarse HIC.

Con respecto a la fauna, por las características de la parcela y el entorno inmediato de actuación, se considera improbable la presencia de las especies inventariadas dentro de la ZEC, pues no se dan las condiciones apropiadas para albergar a alguna de estas especies. De acuerdo con lo expuesto en el apartado 2.7.11, el ámbito de actuación y su entorno inmediato no son área de interés para aves agroesteparias; sin embargo, es área de campeo y alimentación de aves rapaces, habiendo registrado la presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y azor (*Accipiter gentilis*), esta última especie considerada de interés por encontrarse en régimen

de protección especial en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero) y en el anexo IV de la Ley 42/2007.

8.7. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.

- Objetivos generales de conservación para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario:
 - ✓ Disponer del inventario más actualizado posible de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
 - ✓ Mejorar la información tanto del estado de conservación actual como, en su caso, el favorable de todos los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
 - ✓ Mantener, y en su caso, mejorar el estado de conservación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
- Objetivos operativos de conservación para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario:
 - ✓ Obtener una cartografía actualizada de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
 - ✓ Mantener la superficie de cada uno de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario en el Espacio Protegido, con una variación del ± 2 % de dicha superficie.

De la relación expuesta de objetivos de conservación para los HIC, no hay posibilidad de afección por el proyecto sobre el cumplimiento de estos objetivos.

- Objetivos generales de conservación para las Especies Red Natura 2000:
 - ✓ Garantizar la conservación, y promover la mejora en caso necesario, de las poblaciones de las Especies Red Natura 2000.
- Objetivos operativos de conservación para las Especies Red Natura 2000:
 - ✓ Mejorar la información sobre la distribución, situación poblacional y estado de conservación de las Especies Red Natura 2000.

De la relación expuesta de objetivos de conservación para las Especies Red Natura 2000, no hay posibilidad de afección por el proyecto sobre el cumplimiento de estos objetivos.

8.8. PAPEL DEL LUGAR EN EL CONJUNTO DE LA RED NATURA 2000.

En general, los hábitats presentes en el espacio presentan un grado de representatividad entre excelente y bueno, lo que convierte a este espacio en un lugar con una buena representación de diferentes hábitats, algunos de los cuales, pese a ocupar pequeñas superficies dentro de este espacio protegido, suponen una población importante a nivel de la Red Natura 2000 en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, como por ejemplo el hábitat 6430 Megaforbios eutrofos

hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino que, pese a ocupar un 0,26% del espacio protegido, supone más de un 42,17% de la superficie de ese hábitat en toda la red natura 2000 a nivel de la comunidad autónoma. Sin embargo, la representatividad respecto a toda la red en España, salvo un caso, es inferior al 1%, por lo que no juegan un papel determinante en el conjunto de los espacios de la Red Natura en España.

A continuación, se muestra una tabla con los datos de representatividad y porcentaje de cobertura de cada tipo de hábitat en la ZEC respecto a la superficie total del hábitat en la Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid (% RN2000 Madrid) y en la Red Natura 2000 de España (región biogeográfica Mediterránea) (%RN2000 España):

Código	Tipo de Hábitat	Grado de Representatividad	% RN2000 Madrid	% RN2000 España
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	bueno	2,62	0,02
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y <i>Callitriche-Batrachion</i>	excelente	1,10	0,02
4030	Brezales secos europeos	excelente	17,70	0,11
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	excelente	33,02	0,46
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	bueno	6,43	0,55
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>		3,54	0,08
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	bueno	20,84	0,59
6160	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	excelente	6,41	0,07
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	bueno	14,25	0,33
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (*)		19,58	
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	bueno	17,18	0,57
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	excelente	5,13	0,18
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino		42,17	0,26
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	excelente	0,71	0,01
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	excelente	7,41	1,02
8230	Roquedales silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	excelente	11,72	0,55
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	bueno	3,51	0,48
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	bueno	7,75	0,28
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i>	excelente	4,57	0,06
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	excelente	12,34	0,77
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	excelente	10,40	0,37

Tabla 8.8.b. Grado de representatividad y porcentaje que supone cada tipo de hábitat presente en la ZEC respecto a la superficie total del hábitat en la Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid (% RN2000 Madrid) y en la Red Natura 2000 de España (región biogeográfica Mediterránea) (%RN2000 España). Con asterisco se indican los tipos de Hábitats Prioritarios. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC.

8.9. PRESIONES Y AMENAZAS SOBRE EL ESPACIO RN₂₀₀₀ OBJETO DE ANÁLISIS

El Plan de Gestión describe las principales presiones, amenazas y actividades a las que pueden estar sometidos los valores de la ZEC. En relación a la actividad que se está evaluando, ésta podría quedar recogida dentro del grupo de disminución de la conectividad de los hábitats debida a causas antropogénicas (Jo3.02)

Los efectos derivados se relacionan con el aislamiento del Espacio Protegido debido al efecto barrera, lo que afecta directamente a la capacidad de movimiento de las especies, y con la fragmentación tanto de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario como de los hábitats de las Especies Red Natura 2000.

Así, la actividad evaluada puede relacionarse con el efecto asociado a la **pérdida de hábitat y fragmentación**. La evacuación de la energía se realizará en subterráneo, evitando con ello el riesgo de mortalidad sobre las aves.

8.10. IMPACTOS ASOCIADOS A LA RED NATURA 2000.

Una vez estudiados los valores del espacio Red Natura 2000 analizado y reconocida la zona mediante trabajo de campo, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados del proyecto, **sólo se consideran los potenciales impactos sobre la fauna más representativa de la zona (aves rapaces) en cuanto a la afección sobre sus especies presa, que no incluye especies clave para la conservación del espacio**, tal y como se justifica en el epígrafe 8.6 del presente documento.

8.11. CONCLUSIÓN.

Por todo lo anterior, dada la magnitud de la actuación proyectada, la realidad del ámbito de actuación propuesto, la externalidad de la instalación respecto de la Red Natura 2000 y la información recopilada, **se considera que el proyecto será compatible con la conservación de los valores del espacio de la Red Natura 2000, pues no supondrá repercusiones negativas sobre los elementos clave, ni tampoco repercusiones significativas sobre otros valores.**

9. ANEJO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Acceso existente.



Fotografía 2. Área donde se proyecta el nuevo acceso.



Fotografía 3. Ejemplares de encina a preservar.



Fotografía 4. Estado de los terrenos objeto de actuación.



Fotografía 5. Estado de los terrenos objeto de actuación (límite en el arroyo existente, en el plano medio de la imagen).



Fotografía 6. En el primer plano de la imagen, los terrenos objeto de actuación (sin afección a los ejemplares de encina). Al fondo, vertedero de inertes o acopios de tierras existentes.



Fotografía 6. En el primer plano de la imagen, los terrenos objeto de actuación (sin afección a los ejemplares de encina ni al arroyo). Al fondo, edificaciones del Campo de ultraligeros de Villanueva del Pardillo.



Fotografía 7. Detalle del cauce del Arroyo de Las Conejeras.



Fotografía 8. Estado de los terrenos objeto de actuación (toma de la imagen desde el límite sur).

10. ANEJO III. MATRIZ DE IMPACTOS

FACTORES DEL MEDIO		FASE DE CONTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO			
		UI	Elim. cubierta veg.	Movimientos de tierra	Compactac.	Acopio de materiales	Hincas Cimentaciones	Presencia de personal y maq.	Valor. cualit.		Funcion. de PF	Mantenim. de PF	Valor. cualit.		
									Abs.	Rel.			Abs.	Rel.	
Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	63	-24	-27			-22	-73	-4,6	33		33	2,1		
	Ruido	31					-22	-22	-0,7			0	0,0		
Suelo	Ocupación y compactación	31		-31	-34	-23	-34	-122	-3,8		-23	-23	-0,7		
	Contaminación suelo y subsuelo	37					-31	-50	-1,9		-21	-21	-0,8		
	Alteración geomorfológica y del relieve	39		-25	-34			-59	-2,3			0	0,0		
Agua	Erosión y pérdida de suelo fértil	47	-31	-23	-22	-15	-15	-106	-5,0			0	0,0		
	Calidad agua superficial y subterránea	47		-24			-21	-45	-2,1	22		22	1,0		
	Consumo	86						0	0,0		-20	-20	-3,4		
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal	53	-28		-31		-34	-93	-4,9			0	0,0		
	Afección a hábitats de interés comunitario	72						0	0,0			0	0,0		
Fauna	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	75	-31					-31	-2,3	-29		-29	-2,2		
	Molestias	54						-34	-1,8		-22	-22	-1,2		
	Mortalidad	57						-23	-1,3	-38	-23	-38	-3,5		
Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	87	-23	-23			-19	-65	-5,7	-40		-40	-3,5		
	Incremento de tráfico	14						0	0,0			0	0,0		
Población	Molestias a la población	24						0	0,0			0	0,0		
	Desarrollo económico	27						28	0,8	34		34	0,9		
Economía	Nuevo recurso energético	25						0	0,0	35		35	0,9		
	Afección a la propiedad	15					-31	-31	-0,5	-32		-32	-0,5		
Territorio	Afección a recursos cinegéticos	17						-24	-0,4			0	0,0		
	Afección a recursos naturales protegidos	25						0	0,0			0	0,0		
Patrimonio	Afección a vías pecuarias y M.U.P.	12						0	0,0			0	0,0		
	Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológico	62						0	0,0			0	0,0		
		Ab.	-137	-153	-121	-38	-130	-171	-759	-15	-109	-101			
	Rel	-8,8	-7,8	-5,1	-1,4	-4,5	-8,9	-36,5	-5,1	-5,7	-10,8				

IMPACTOS NEGATIVOS
Impacto compatible
Impacto moderado
Impacto severo
Impacto crítico
IMPACTOS POSITIVOS
Impacto mínimo
Impacto medio
Impacto notable
Impacto sobresaliente

11. ANEJO V. PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5.4.2 RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL					
SUBCAPÍTULO 5.4.2.1 PREPARACIÓN DEL SUELO					
RD0051		Gradeo 1 Ha.			
		Gradeo de roturación superficial. Precio por hectárea para cada pase de gradeo.			
MMQ0021	0,80 hora	11. Tractor de cadenas/Buldozer de 101/130 cv , con mano de obra	70,15	56,12	
MMQ0186	0,80 hora	21. Grada de discos remolcada por tractor, de 18 discos de 20",	4,85	3,88	
TOTAL PARTIDA					60,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 5.4.2.2 APOYO REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN					
TR0038a		Mezcla de semillas para siembra			
		Mezcla de semillas de distintas especies de herbáceas apropiada para la zona, en la proporción de 0,004 kg/m2 para la siembra, incluidas herramientas y medios auxiliares.			
PTQ1087a	1,00 kg	Especies herbáceas con sp apropiadas para la zona	5,00	5,00	
PTQ%QZZT	1,00 %	Medios auxiliares	5,00	0,05	
TOTAL PARTIDA					5,05

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

TS0080		Siembra de 1 ha de pastizales.			
		Siembra en la implantación o mejora de una Ha. de pastizales con pendientes inferiores al 15 %. No se incluye el precio de la semilla.			
MMQ0109	1,90 hora	17. Tractor ruedas 51/70 cv , con m.o.	24,53	46,61	
MMQ0166	1,90 hora	20. Esparcidor 75 kg, 3-3,6 m anchura esparcido, remolcado por t	0,24	0,46	
MMQ%QZZT	1,00 %	Medios auxiliares	47,00	0,47	
TOTAL PARTIDA					47,54

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5.4.2 RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 5.4.2.1 PREPARACIÓN DEL SUELO			
RD0051		Grado 1 Ha. Grado de roturación superficial. Precio por hectárea para cada pase de grado.	60,00
			SESENTA EUROS
SUBCAPÍTULO 5.4.2.2 APOYO REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN			
TR0038a		Mezcla de semillas para siembra Mezcla de semillas de distintas especies de herbáceas apropiada para la zona, en la proporción de 0,004 kg/m2 para la siembra, incluidas herramientas y medios auxiliares.	5,05
			CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS
TS0080		Siembra de 1 ha de pastizales. Siembra en la implantación o mejora de una Ha. de pastizales con pendientes inferiores al 15 % . No se incluye el precio de la semilla.	47,54
			CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5.4.2 RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 5.4.2.1 PREPARACIÓN DEL SUELO			
RD0051		Grado 1 Ha.	
		Grado de roturación superficial. Precio por hectárea para cada pase de grado.	
		Maquinaria.....	60,00
		TOTAL PARTIDA.....	60,00
SUBCAPÍTULO 5.4.2.2 APOYO REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN			
TR0038a		Mezcla de semillas para siembra	
		Mezcla de semillas de distintas especies de herbáceas apropiada para la zona, en la proporción de 0,004 kg/m2 para la siembra, incluidas herramientas y medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	5,05
		TOTAL PARTIDA.....	5,05
TS0080		Siembra de 1 ha de pastizales.	
		Siembra en la implantación o mejora de una Ha. de pastizales con pendientes inferiores al 15 % . No se incluye el precio de la semilla.	
		Maquinaria.....	47,07
		Resto de obra y materiales.....	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	47,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5.4.2 RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 5.4.2.1 PREPARACIÓN DEL SUELO									
RD0051	Gradeo 1 Ha.								
	Gradeo de roturación superficial. Precio por hectárea para cada pase de gradeo.								
	Primer pase	11,6					11,60		
	Segundo pase	11,6					11,60		
							23,20	60,00	1.392,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.4.2.1 PREPARACIÓN DEL SUELO.....								1.392,00
SUBCAPÍTULO 5.4.2.2 APOYO REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN									
TR0038a	Mezcla de semillas para siembra								
	Mezcla de semillas de distintas especies de herbáceas apropiada para la zona, en la proporción de 0,004 kg/m ² para la siembra, incluidas herramientas y medios auxiliares.								
		464					464,0000		
							464,00	5,05	2.343,20
TS0080	Siembra de 1 ha de pastizales.								
	Siembra en la implantación o mejora de una Ha. de pastizales con pendientes inferiores al 15 % . No se incluye el precio de la semilla.								
		11,6					11,6000		
							11,60	47,54	551,46
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.4.2.2 APOYO REGENERACIÓN DE LA								2.894,66
	TOTAL CAPÍTULO 5.4.2 RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL.....								4.286,66
	TOTAL.....								4.286,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
5.4.2	RESTAURACIÓN TRAS OBRA CIVIL.....	4.286,66
-5.4.2.1	-PREPARACIÓN DEL SUELO.....	1.392,00
-5.4.2.2	-APOYO REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	2.894,66
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.286,66
	13,00% Gastos generales.....	557,27
	6,00% Beneficio industrial.....	257,20
	SUMA DE G.G. y B.I.	814,47
	21,00% I.V.A.....	1.071,24
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.172,37
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.172,37

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a 10 de noviembre de 2020.

12. ANEXO VI. ESTUDIO DE REFLEJOS

12.1. OBJETO

Con el objeto de estimar la incidencia que la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica Neosol, del tipo fotovoltaica fija, puede tener sobre los usuarios del entorno y de las vías de comunicación circundantes se elabora el presente estudio de deslumbramiento donde se calcula la irradiancia retiniana y el ángulo subtendido (tamaño / distancia) de la citada fuente de deslumbramiento desde las dos opciones de instalación posible, para predecir posibles riesgos oculares sobre los usuarios, analizando desde la producción de la imagen posterior temporal hasta la quemadura retiniana.

12.2. DESTELLO Y DESLUMBRAMIENTO

El destello generalmente se define como un destello momentáneo de luz brillante, a menudo causado por un reflejo de una fuente en movimiento. Un ejemplo típico de destello es un reflejo solar momentáneo de un automóvil en movimiento. El deslumbramiento se define como una fuente continua de luz brillante. El deslumbramiento generalmente se asocia con objetos estacionarios que, debido al lento movimiento relativo del sol, reflejan la luz solar durante más tiempo. La diferencia entre destello y deslumbramiento es la duración. El impacto ocular del resplandor solar se cuantifica en tres categorías y se visualiza en el diagrama de peligro de deslumbramiento:

- Verde: bajo potencial de causar imagen posterior (flash blindness).
- Amarillo: potencial para causar una imagen posterior temporal.
- Rojo: potencial para causar quemaduras retinianas (permanent eye damage).

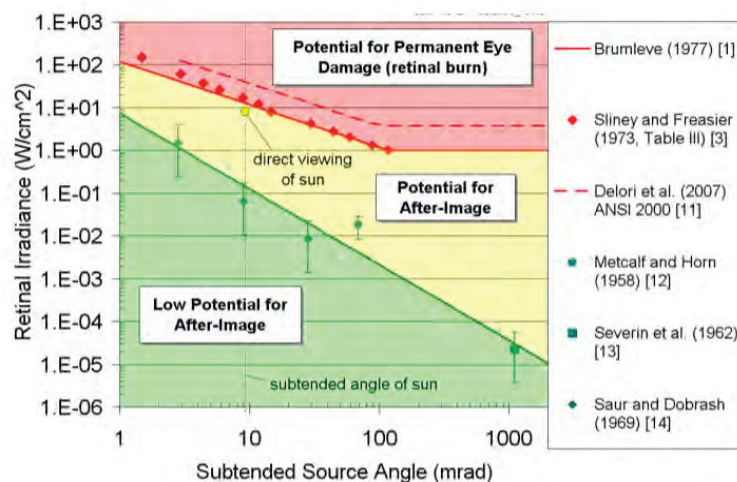


Figura 12.2. Gráfico de peligro de deslumbramiento que ilustra el impacto ocular en función de la irradiancia retiniana y ángulo fuente subtendido.

El gráfico que se cita muestra el impacto ocular en función del ángulo de origen subtendido del deslumbramiento y la irradiancia retiniana. Cada minuto de deslumbramiento se muestra en la tabla como un pequeño círculo en su zona de peligro respectiva. Por conveniencia, se proporciona un punto de referencia que ilustra el peligro de ver el sol sin filtrar, es decir, mirar al sol. Cada parcela incluye deslumbramiento previsto para un conjunto de placas solares y un receptor.

12.3. DATOS DE PROYECTO

12.3.1. Configuración de la zona

Desplazamiento de zona horaria

El desplazamiento numérico +/- desde UTC / GMT de la ubicación de la zona de estudio sería o.

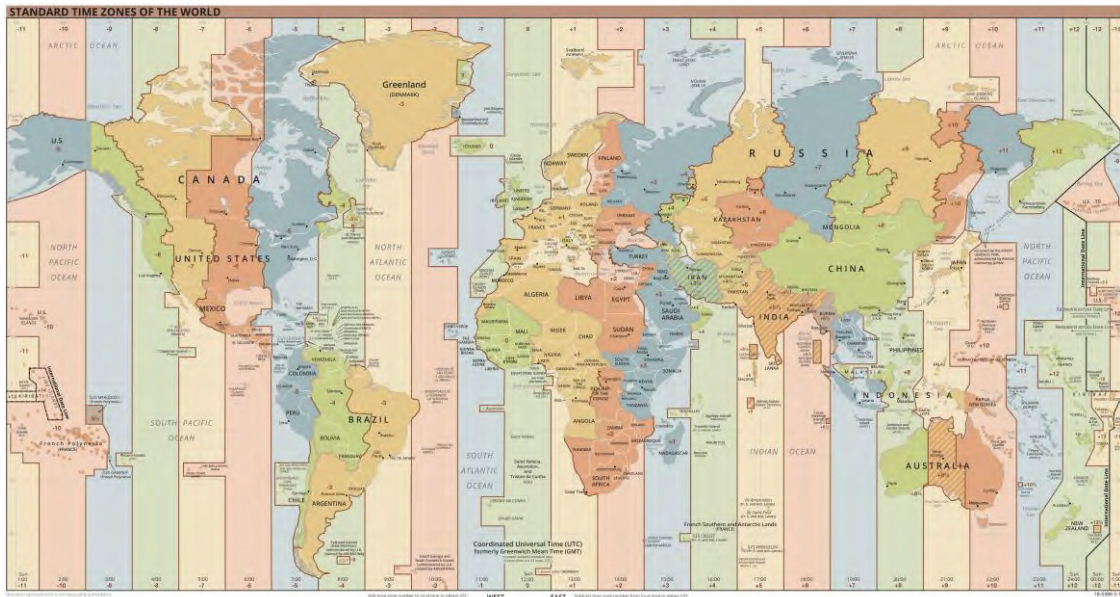


Figura 12.3.1. UTC time offsets.

Intervalo de tiempo (min)

Como paso de tiempo, o intervalo de muestreo, para el análisis anual de peligro de deslumbramiento se ha usado en este caso un intervalo de tiempo de **1 minuto**.

Ángulo del sol (mrad)

El ángulo subtendido promedio del sol visto desde la Tierra es de 9,3 mrad o 0,5°.

IND pico (W/m²)

La irradiancia normal directa (IND) máxima en la ubicación dada al mediodía solar, es la cantidad de radiación solar recibida en un haz colimado en una superficie normal al sol durante un período de 60 minutos. En un día claro y soleado al mediodía solar, un IND pico típico es de 1,000 W/m². En la zona de proyecto este IND varía y el máximo considerado es de **1,000 W/m²**

Coeficiente de transmisión ocular

Coeficiente que explica la radiación que se absorbe en el ojo antes de llegar a la retina, el valor típico es de **0,5** (Ho, 2011; Sliney, 1973).

Diámetro de la pupila (m)

Define el diámetro de la pupila del observador que recibe el resplandor previsto. El tamaño afecta la cantidad de luz que ingresa al ojo y llega a la retina. Los valores típicos oscilan entre 0,002 m para ojos ajustados a la luz del día y 0,008 m para visión nocturna (Ho, 2011; Sliney, 1973), para este estudio se han considerado **0,002 m**.

Distancia focal del ojo (m)

Distancia entre el punto nodal (donde los rayos se cruzan en el ojo) y la retina. Este valor se usa para determinar el tamaño de imagen proyectada en la retina para un ángulo subtendido dado de la fuente de deslumbramiento. La longitud focal típica de un ojo es de **0,017 m** (Ho, 2011; Sliney, 1973), la considerada en este estudio.

12.3.2. Configuración de la instalación

Componentes de la poligonal fotovoltaica

El sistema fotovoltaico analizado se representa por una poligonal plana contigua y definida por unas coordenadas (ver cartografía adjunta), una elevación sobre el nivel del mar en este caso situada en torno a los **656-678 m.s.n.m.** Como disposición de la instalación se ha evaluado considerando una orientación de 25° (incluyendo la declinación calculada de 3,0°)

El software empleado no representa rigurosamente la geometría detallada de la instalación solar, así los módulos, la altura variable de la matriz fotovoltaica y las estructuras de soporte pueden afectar a los resultados reales de deslumbramiento. La matriz fotovoltaica se simula como una poligonal llena de paneles infinitesimalmente pequeños que reflejan la luz solar en la trayectoria de la inclinación y la orientación.

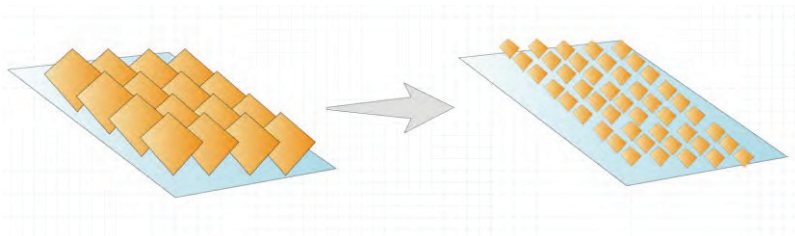


Figura 12.3.2. Los paneles fotovoltaicos se aproximan a una geometría simplificada y no se considera el sombreado.

Parámetros de matriz fotovoltaica

Se señala en el modelo que los módulos fotovoltaicos son de **montaje fijo (sin rotación)**, que aporta datos sobre la energía anual máxima aproximada producida (kWh) del sistema en la configuración prescrita (suponiendo días claros y soleados).

Como tipo de material del que están hechos los módulos fotovoltaicos se ha considerado **vidrio liso con revestimiento antireflectante**.

Se ha considerado que la reflectividad varía con el ángulo de incidencia, por lo tanto, la reflectividad de los módulos en cada paso de tiempo se ha calculado en función del material de la superficie del módulo y el ángulo de incidencia entre la posición normal del panel y la posición solar. En cuanto a la reflexividad, según la **evaluación de varios módulos fotovoltaicos diferentes**, se proporciona una reflexividad promedio del 10% como valor predeterminado

El error de pendiente (mrad) especifica la cantidad de dispersión que se produce desde el módulo fotovoltaico. Las superficies tipo espejo que producen reflejos especulares tendrán un error de pendiente más cercano a cero, mientras que las superficies rugosas que producen reflejos más dispersos (difusos) tienen errores de pendiente más altos. Según el resplandor observado de diferentes módulos fotovoltaicos, un error de pendiente de en torno a 10 mrad (que produce una dispersión total del haz reflejado de 7°) parece ser un valor razonable. Para este estudio se han **considerado un valor de 8,43 mrad** ofrecido por el software por ser un vidrio liso con revestimiento antirreflejante.

12.4. CONFIGURACIÓN DE LOS RECEPTORES

Para la realización de los cálculos se han considerado puntos de observación fijos y receptores de ruta.

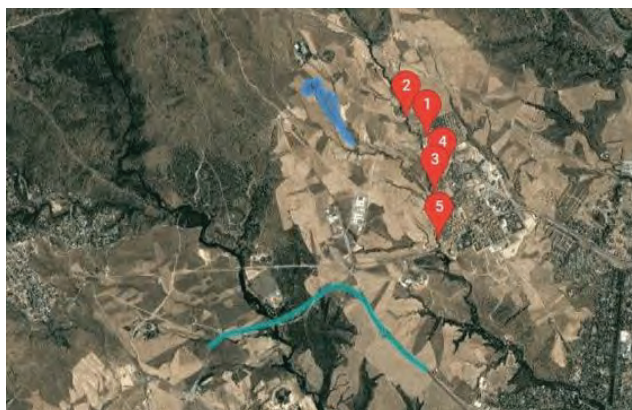


Figura 12.4.a. Puntos de vistas y ruta de análisis.

12.4.1. Punto de observación

Cada receptor del punto de observación ("OP") simula un observador en una ubicación única y discreta considerándose para este estudio observadores al sur de las instalaciones y a una altura sobre el suelo de 1,70 m.

12.4.2. Receptor de ruta

Como receptor se ha considerado la ruta bidireccional que conforma la carretera M-509, al sur de la PF. El ángulo de visión considerado ha sido de 50.0 grados a cada lado del eje, es decir 100° en total y una altura de visión de 2,5 m para considerar así la altura de los vehículos pesados.

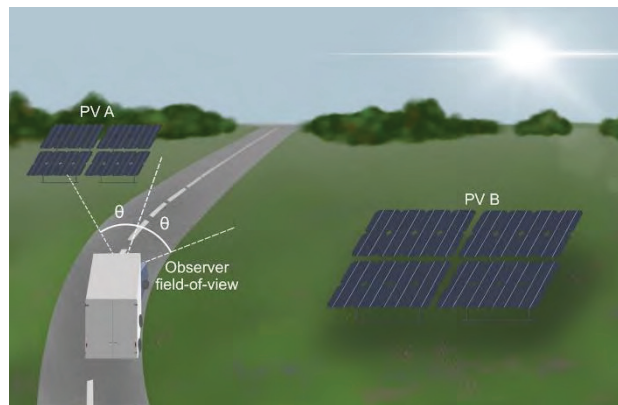


Figura 12.4.b. Campo de visión del receptor de ruta, definido por el ángulo de visión (θ) a izquierda y derecha ($2 \times 50^\circ$).

12.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para los supuestos de cálculo que se describen en este anexo para cada una de los puntos de observación considerados y para la vía de comunicación considerada, los resultados son los siguientes.

12.5.1. Receptores de ruta y puntos de observación

Realizados los cálculos, en la poligonal de la PF y analizando los receptores de ruta de la carretera y los puntos de observación considerados que se muestran a continuación, se espera deslumbramientos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal y **NO se espera deslumbramiento de resplandor "amarillo"** con el potencial de causar una imagen secundaria temporal. Se espera que la planta fotovoltaica produzca, de forma global, el siguiente deslumbramiento para los receptores y ruta considerados:

- 1.849 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.

- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Particularizando, los resultados son:

Ruta (carretera M-509)

- 0 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Observador OP1

- 1.849 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Observador OP2

- 619 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Observador OP3

- 122 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Observador OP4

- 389 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

Observador OP5

- 24,2 minutos de resplandor "verde" con bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal.
- 0 minutos de resplandor "amarillo" con el potencial de causar una imagen secundaria temporal.

12.5.2. Conclusiones.

En base a los cálculos realizados para los receptores de la ruta y los datos disponibles se concluye lo siguiente:

- Los resultados que ofrece el software de cálculo de deslumbramiento indican que, teniendo en cuenta la ruta bidireccional de la carretera M-509, **no se producirá deslumbramiento y se considera, por tanto, que tiene nulo impacto en la seguridad vial por lo que no se estiman necesarias medidas correctoras.**
- Los resultados que ofrece el software de cálculo de deslumbramiento indican que, teniendo en cuenta los cinco puntos de observación considerados, **el deslumbramiento se producirá por la tarde (entre las 16:00 y las 17:00 h) y entre marzo y octubre y siempre "en el verde" lo que significa que tiene bajo potencial de causar imagen posterior (*flash blindness*) y se considera por tanto que tiene poco o nulo impacto sobre la ciudadanía y no son necesarias medidas correctoras.**

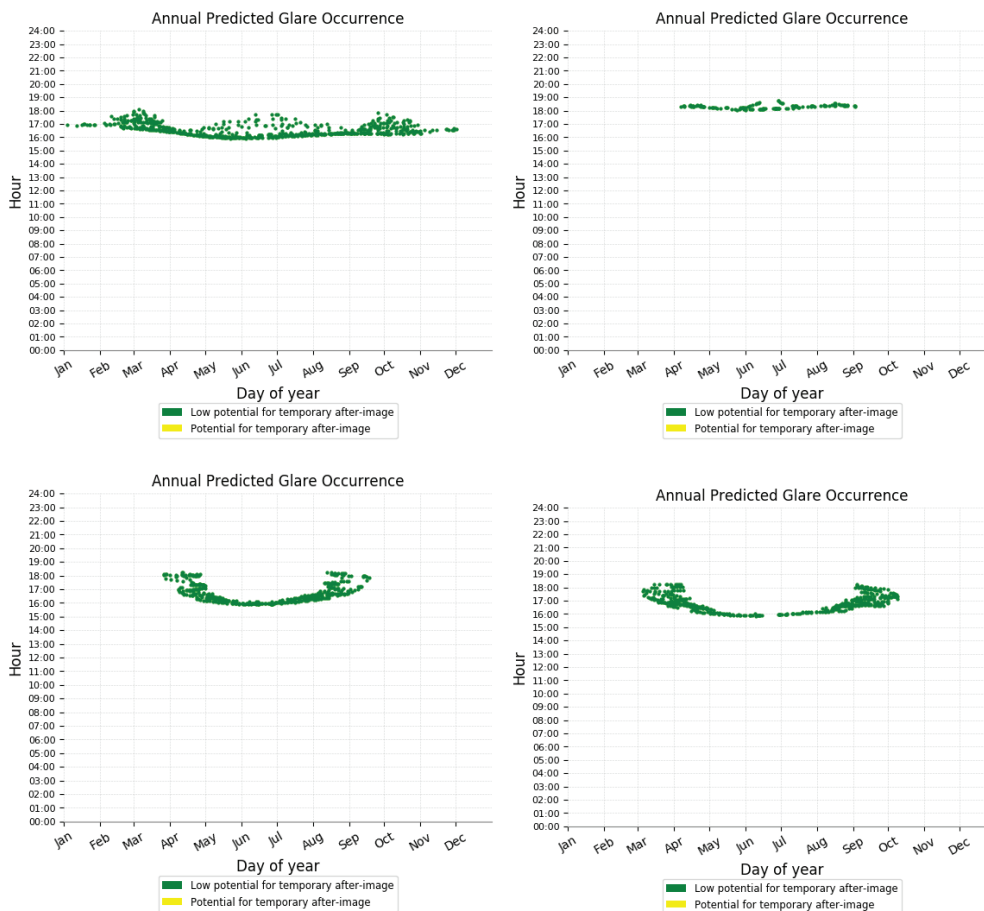
12.6. SUPUESTOS DE CÁLCULO.

Los supuestos de cálculo para cada una de las modelizaciones han sido los siguientes:

- Dado que la matriz fotovoltaica abarca una gran superficie, la precisión de algunos cálculos puede verse reducida si los receptores están cerca de la matriz. Estos cálculos utilizan el centroide de la poligonal de la planta solar, en lugar de la ubicación del punto de deslumbramiento, debido a las limitaciones del método de análisis.
- Los tiempos asociados con el deslumbramiento se indican en hora estándar. Para el horario de verano se debe agregar una hora.
- Los análisis de deslumbramiento no tienen en cuenta las obstrucciones físicas entre reflectores y receptores. Esto incluye edificios, cobertura arbórea y obstrucciones geográficas.
- La geometría detallada del sistema no se simula rigurosamente tal y como se ha expresado anteriormente.

- La determinación del peligro de deslumbramiento se basa en varias aproximaciones, incluidas las características del ojo del observador, el ángulo de visión y el tiempo de respuesta típico del parpadeo. Los valores y resultados reales pueden variar.
- Varios cálculos utilizan el centroide de la poligonal de la planta solar, en lugar de la ubicación real del punto de deslumbramiento, debido a las limitaciones del algoritmo. Esto puede afectar a los resultados en el caso de grandes instalaciones fotovoltaicas.
- Los límites de la zona de peligro que se muestran en el diagrama de Peligro de deslumbramiento son una aproximación y una ayuda visual. Los resultados reales del impacto ocular abarcan un espectro continuo, no discreto.
- Las ubicaciones de deslumbramiento que se muestran en las parcelas de receptores son aproximadas.
- Los gráficos vectoriales de deslumbramiento son representaciones simplificadas de datos de análisis. Las emanaciones de deslumbramiento reales y los resultados pueden diferir.

12.7. SALIDAS GRÁFICAS DEL SOFTWARE



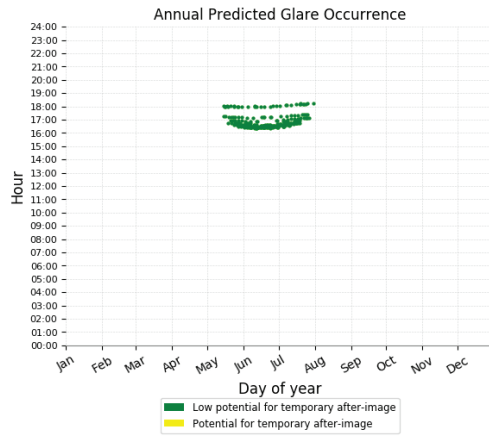
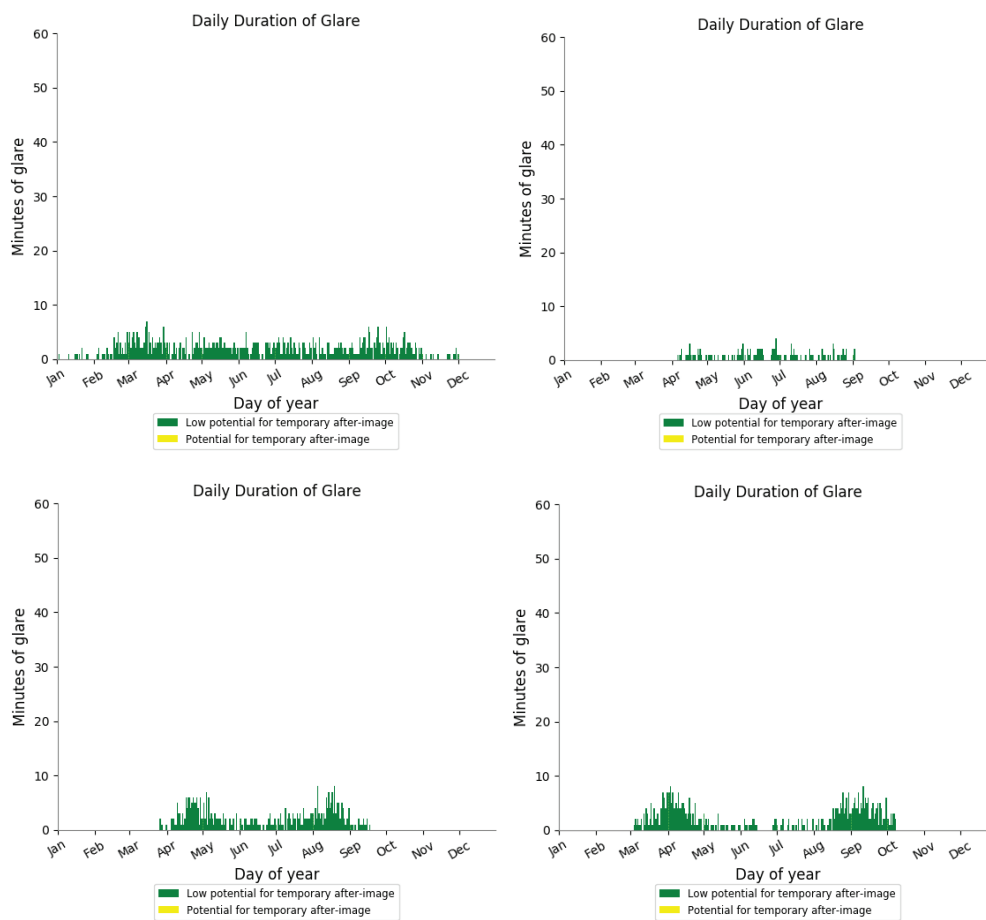


Figura 12.7.a. Gráfico de deslumbramiento en función de la hora del día para todo el año para los Puntos 1, 2, 3, 4 y 5.



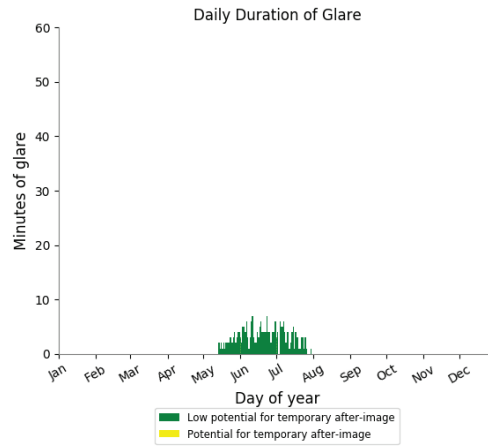
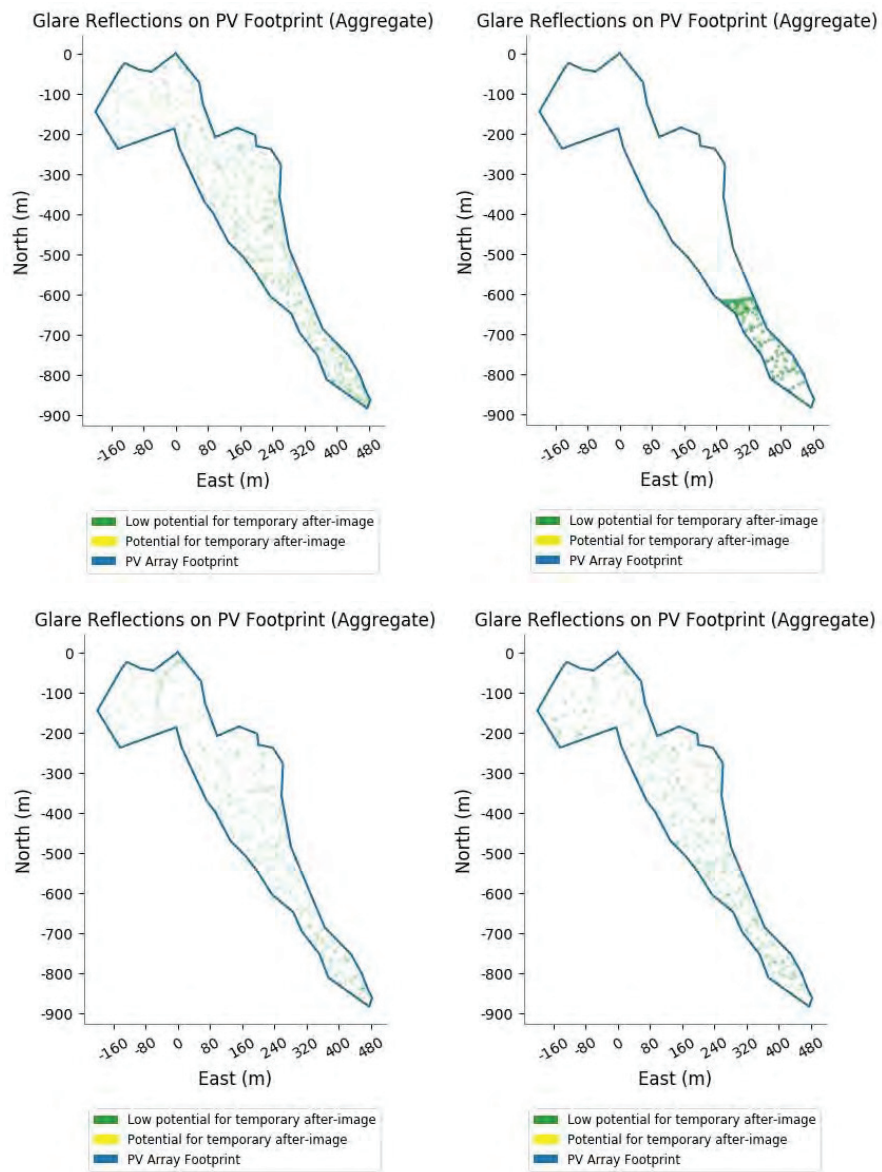


Figura 12.7.b. Gráfico de minutos de deslumbramiento diario para los Puntos 1, 2, 3, 4 y 5 producido en función de la época del año.



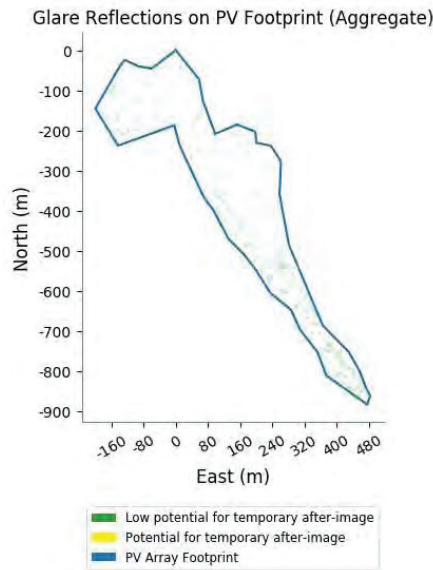
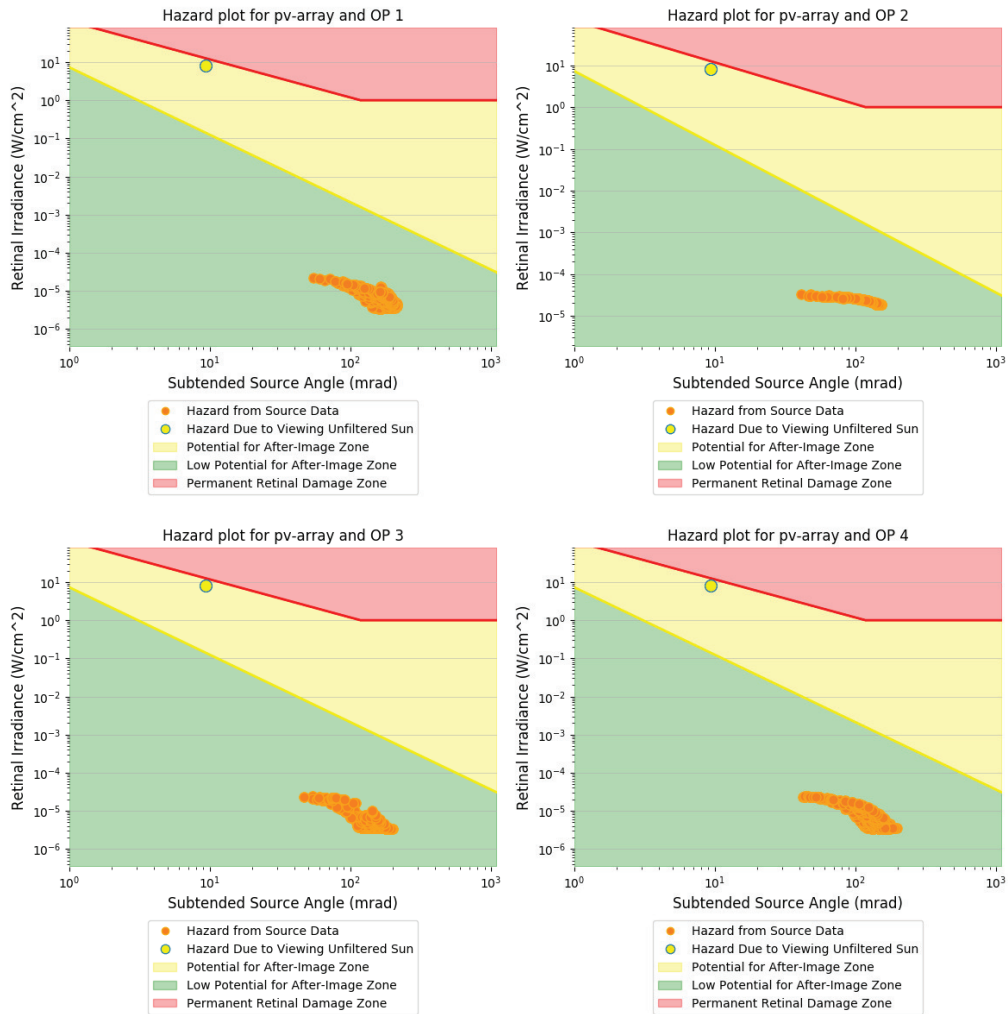


Figura 12.7.c. Gráfico de situación del deslumbramiento para los Puntos 1, 2, 3, 4 y 5. Los vectores de deslumbramiento han sido colocados en el centroide PV para el cálculo. Las ubicaciones reales de los puntos de deslumbramiento varían



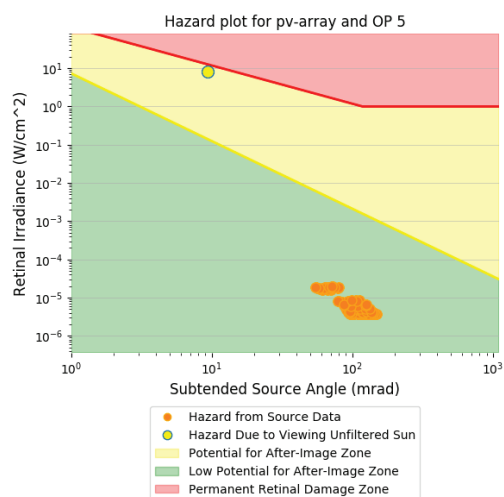


Figura 12.7.d. Diagrama de peligro de deslumbramiento para los Puntos 1, 2, 3, 4 y 5 que muestra el impacto ocular del resplandor en función del ángulo de origen subtendido del deslumbramiento y la irradiancia retiniana. Cada minuto de deslumbramiento se muestra en la tabla como un pequeño círculo en su zona de peligro respectiva. Por conveniencia, se proporciona un punto de referencia (amarillo) que ilustra el peligro de mirar al sol sin filtro.

13. CARTOGRAFÍA DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

13.1. PLANO 01. SITUACIÓN

Escala 1:25.000. Formato papel A3.

13.2. PLANO 02. CATASTRAL SOBRE ORTOFOTO

Escala 1:5.000. Formato papel A3.

13.3. PLANO 03.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Escala 1:10.000. Formato papel A3.

13.4. PLANO 03.2. MAPA DIGITAL CONTINUO DE VEGETACIÓN

Escala 1:5.000. Formato papel A3.

13.5. PLANO 04.1. PRESENCIA DE VEGETACIÓN

Escala 1:5.000. Formato papel A3.

13.6. PLANO 04.2. CONTACTOS DE FAUNA.

Escala 1:15.000. Formato papel A3.

13.7. PLANO 04.3. INDICES COMBINADOS (IC) EN CAM, ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL (HNV) Y ÁMBITO DE ESTUDIO

Escala 1:200.000. Formato papel A3.

13.8. PLANO 06. PAISAJE. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Escala 1:45.000. Formato papel A3.

DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWp E INFRAE TRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

PF Neosol 9.997,00 kWp

Línea subterránea evacuación 20kV

PLANO 01. SITUACIÓN

1:25.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTH proporcionado por VIMS del IGN.



PROMOTOR

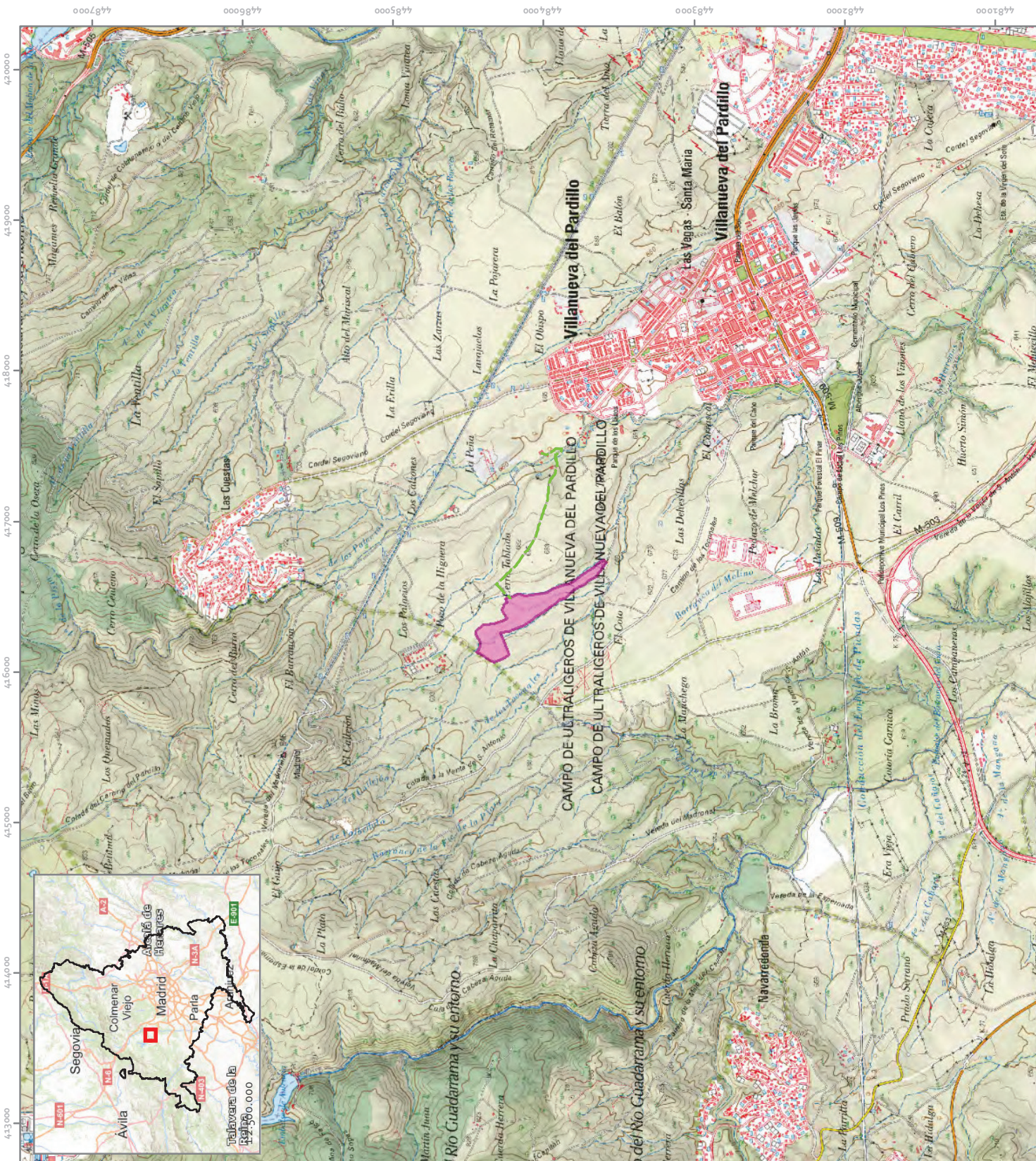
YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal

ideas
medioambientales

Por medio de: C/ Balsa de San Blas, 10. 28014 Madrid. Teléfono: +34 91 531 11 11. Email: info@ideas-medioambientales.com



**DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWp E INFRAESTRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN**

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

- PF Neosol 9.997,00 kWp (recinto vallado)
- Módulos fotovoltaicos
- Viales nueva construcción
- CT
- Caseta monitorización y seguridad
- Centro de Entrega
- Línea subterránea evacuación 20KV

**PLANO 02. CATASTRAL SOBRE
ORTOFOTO**

1:5.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM, ETRS 1989,
Cartografía catastral sobre ortofoto PHOA,
proporcionalado por WMS de OVC e IGN

PROMOTOR

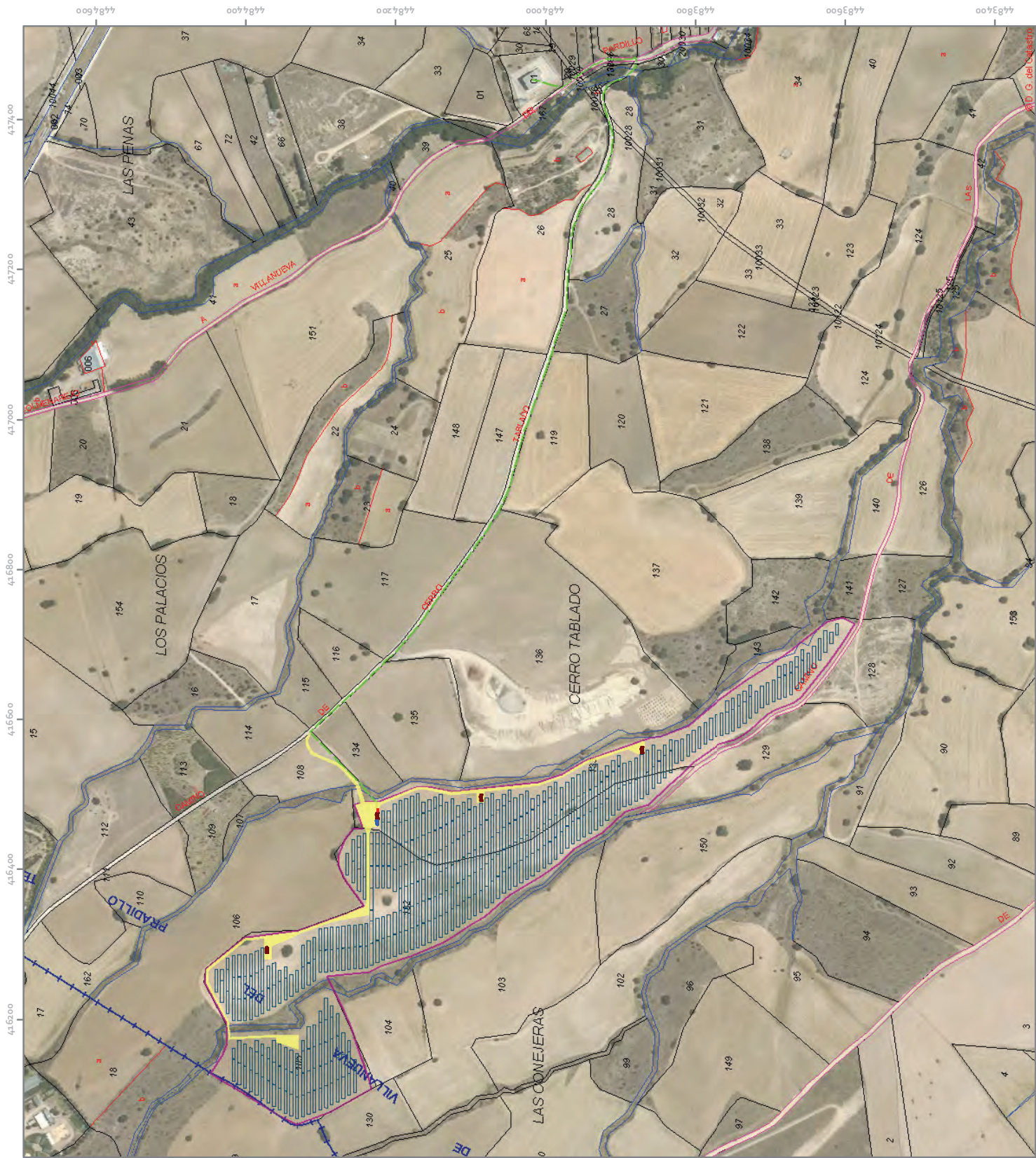
YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal

ideas
medioambientales









Vía Verde: C-105, s/n, 28002 Madrid, España. Teléfono: +34 91 553 92 11. Email: info@ideasmedioambientales.com



**DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWp E INFRAES TRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN**

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

-  PF Neosol 9.997,00 kWp (recinto vallado)
-  Módulos fotovoltaicos
-  Vial de entrada
-  Línea subterránea evacuación 20kV
-  HIC
-  Vías pecuarias
-  ZEC-LIC
-  ENP
-  Terrenos forestales a escala 1:50.000

PLANO 03.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

1:10.000



Elipede Interaccional Proyección UTM, ETRS 1989,
Cartografía catastral sobre ortofoto PNOA,
proporcionalado por WMS de OGC e IGN



PROMOTOR

YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal



For more information visit www.ideasmedioambientales.com

**DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWP E INFRAESTRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN**

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

- PF Neosol 9.997,00 kWP (recinto vallado)
- Módulos fotovoltaicos
- Vial de entrada
- Línea subterránea evacuación 20kV
- ZEC-LIC
- ENP
- Terrenos forestales a escala 1:50.000

**PLANO 03.2. MAPA DIGITAL CONTINUO
DE VEGETACION**

1:5.000



PROMOTOR

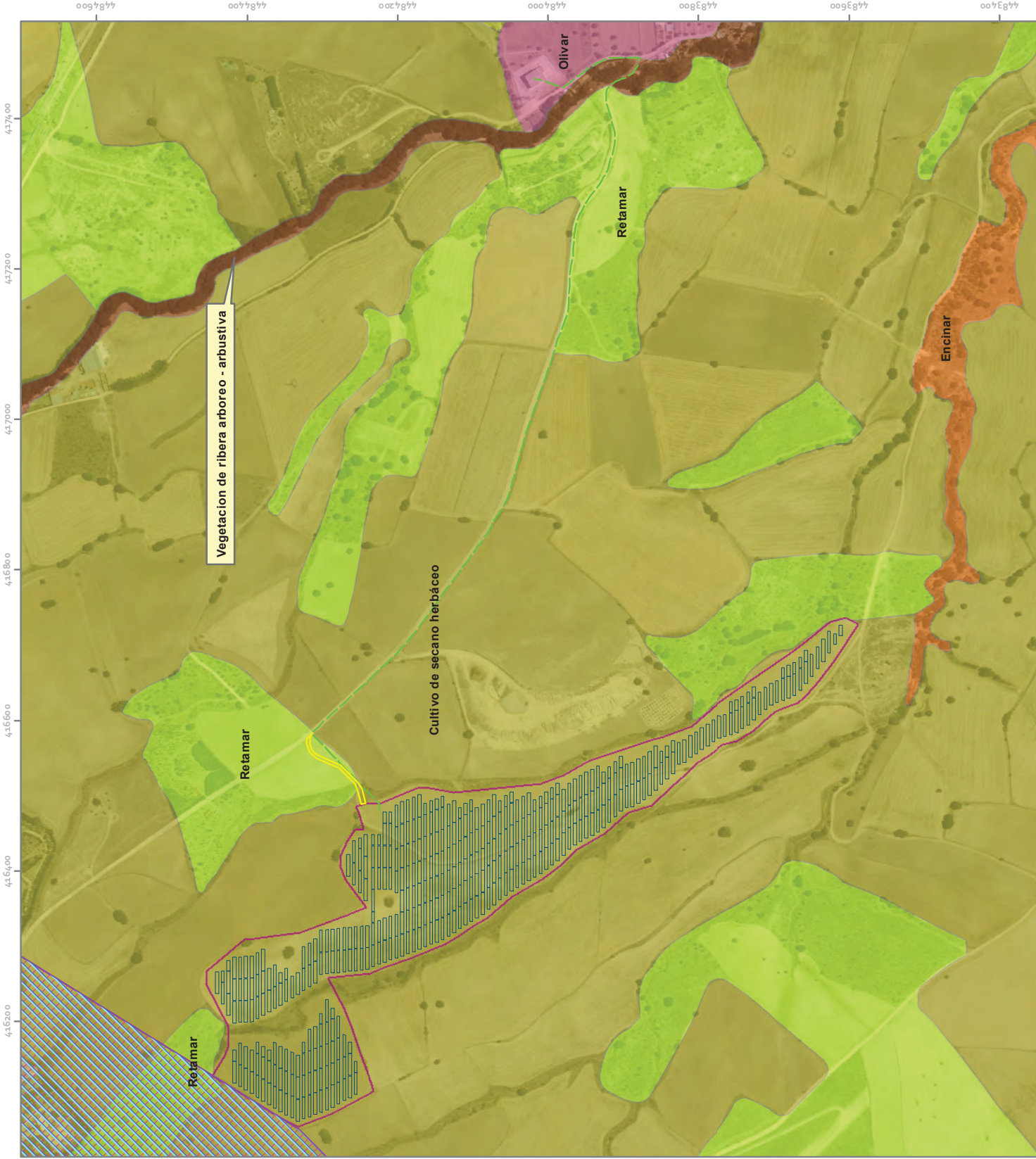
YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal








Proyecto: E-15037-2016-1512 - Área de estudio: Villanueva del Pardillo - Madrid



DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWp E INFRAE ESTRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

-  PF Neosol 9.997,00 kWp (recinto vallado)
-  Módulos fotovoltaicos
-  Viales nueva construcción
-  Línea subterránea evacuación 20kV
-  Chirpial

PLANO 04.1. PRESENCIA DE VEGETACIÓN

1:5.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
Orificio PNOA, proporcionado por WMS de IGN

PROMOTOR

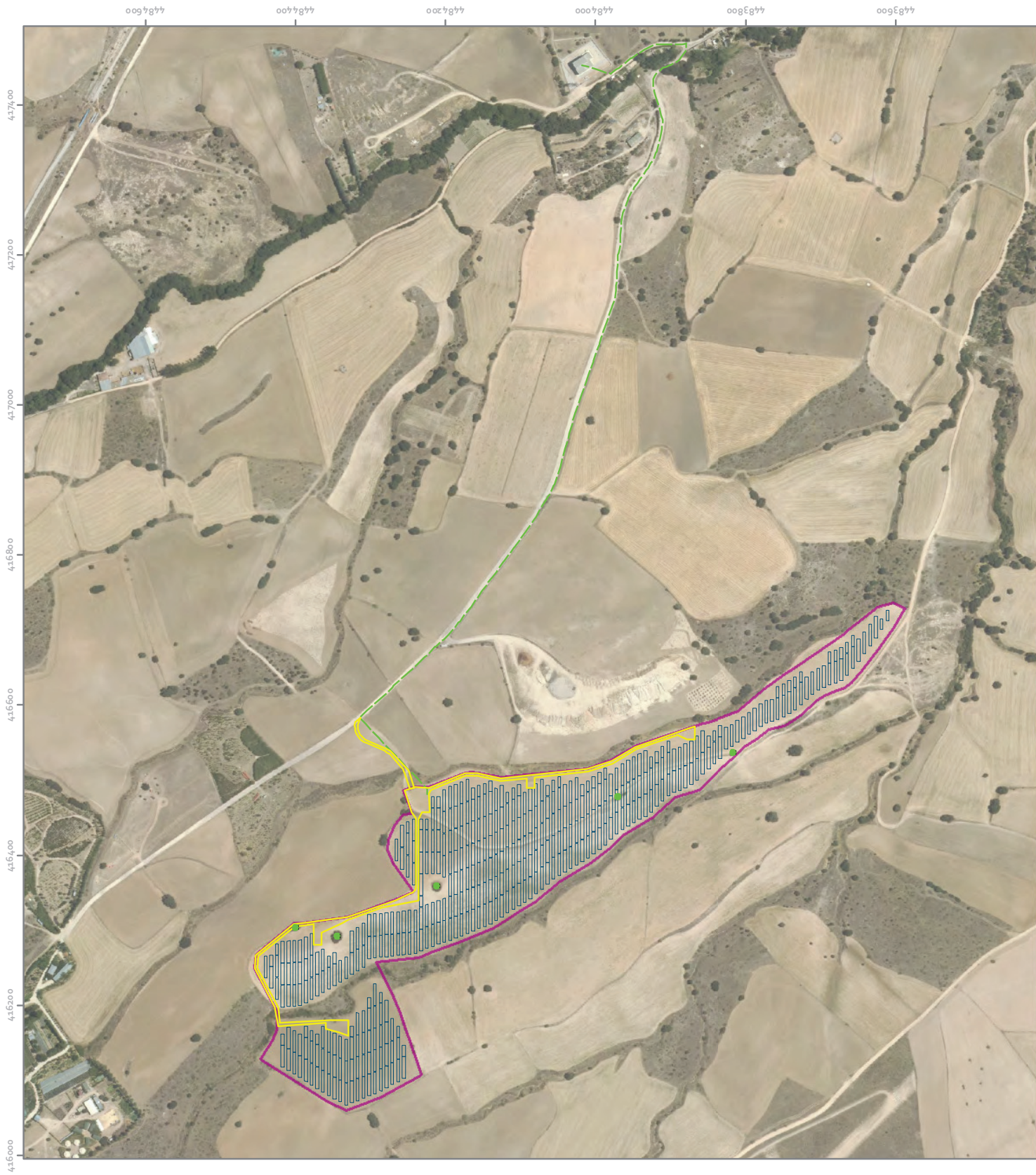
YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal

ideas
medioambientales

Av. Pardo de T. 15, 28041 Madrid, España | T. +34 91 488 11 11 | www.ideasmedioambientales.com



**DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWP E INFRAESTRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN**

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID



Leyenda

- Categorías HNV:**
- HNV Agrícola
 - HNV Forestal
 - HNV Agrícola y Forestal
 - Nulo
 - PF Neosol 9.997,00 kWp (recinto vallado)
- Categorías IC/ICE:**
- Bajo
 - Medio
 - Alto
 - Máximo

**PLANO 04.3. INDICES COMBINADOS
(IC/ICE) EN CAM, ÁREAS DE ALTO
VALOR NATURAL (HNV) Y AMBITO
DE ESTUDIO**

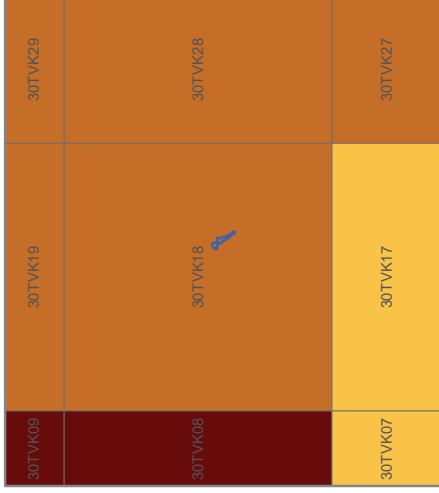
1:200.000



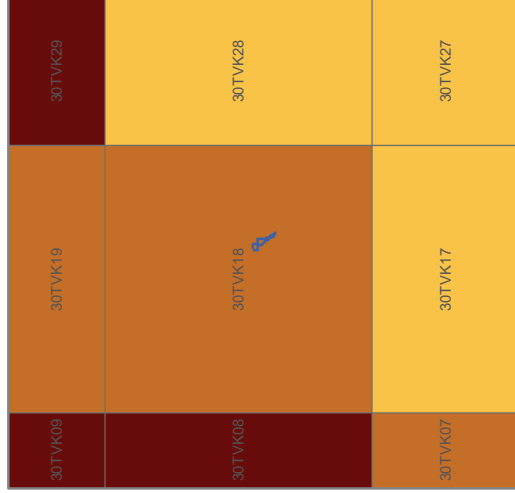
Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.

PROMOTOR

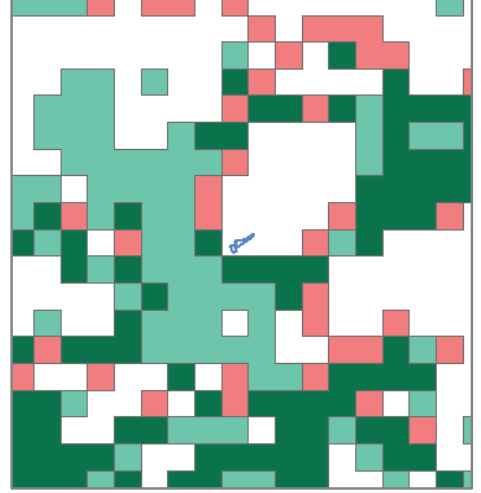
YILDUN INVESTMENTS



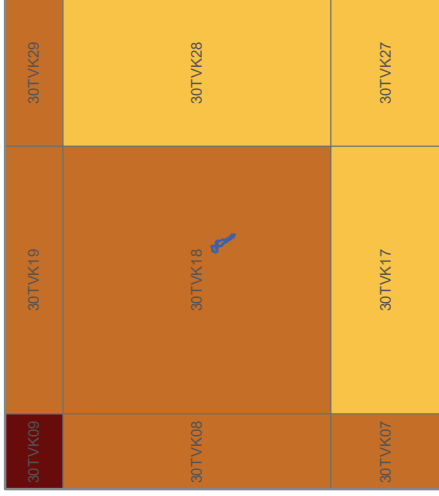
IC AVES



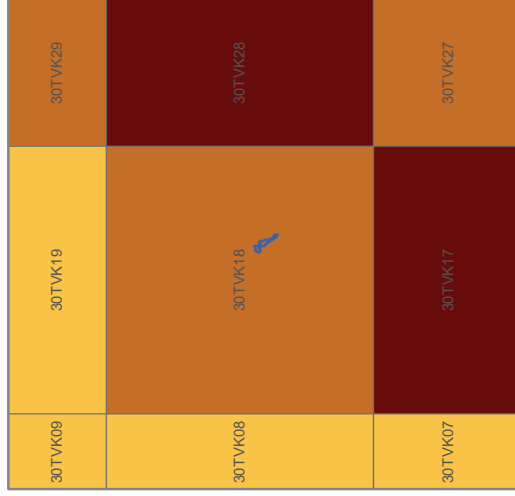
IC REPTILES



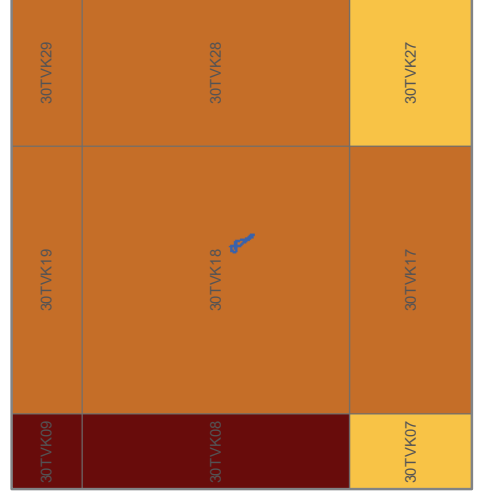
HNV



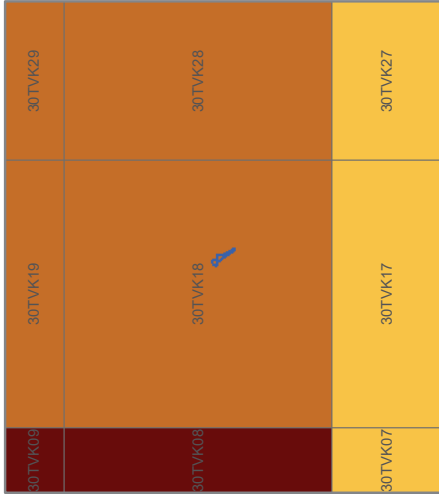
IC ANFIBIOS



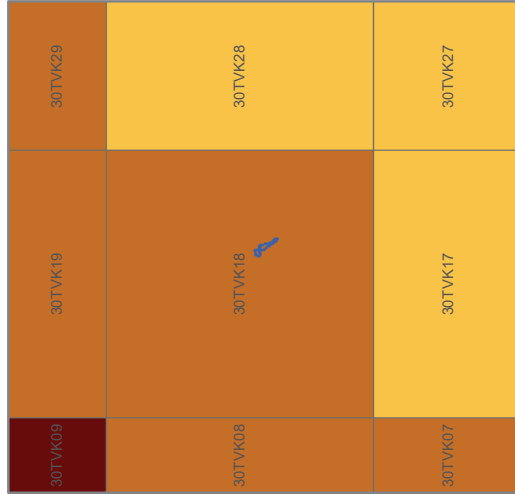
IC PISCES CONTINENTALES



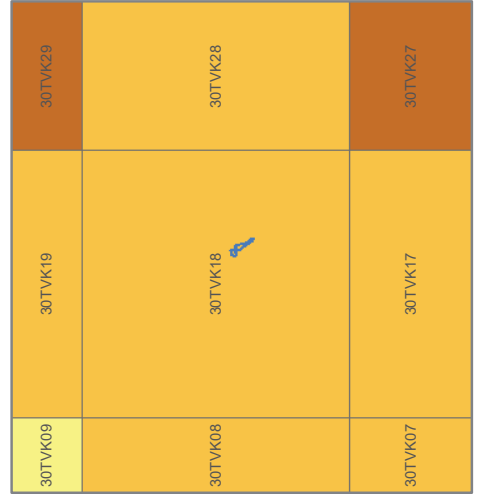
ICE BIODIVERSIDAD



IC VERTEBRADOS



IC MAMIFEROS



IC AVES ESTEPARIAS

**DOCUMENTO AMBIENTAL:
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA
CONEXIÓN A RED "NEOSOL"
DE 9.997,00 KWP E INFRAESTRUCTURA
DE INTERCONEXIÓN**

T.M. Villanueva del Pardillo | MADRID

Leyenda

-  PF N eosol 9.997,00 kwp
-  Cuenca visual
-  Visibilidad en la cuenca:
-  Visibilidad alta
-  Sin visibilidad

**PLANO 05. PAISAJE. ANÁLISIS DE
VISIBILIDAD**

1:45.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTH proporcionado por VIMS del IGN.



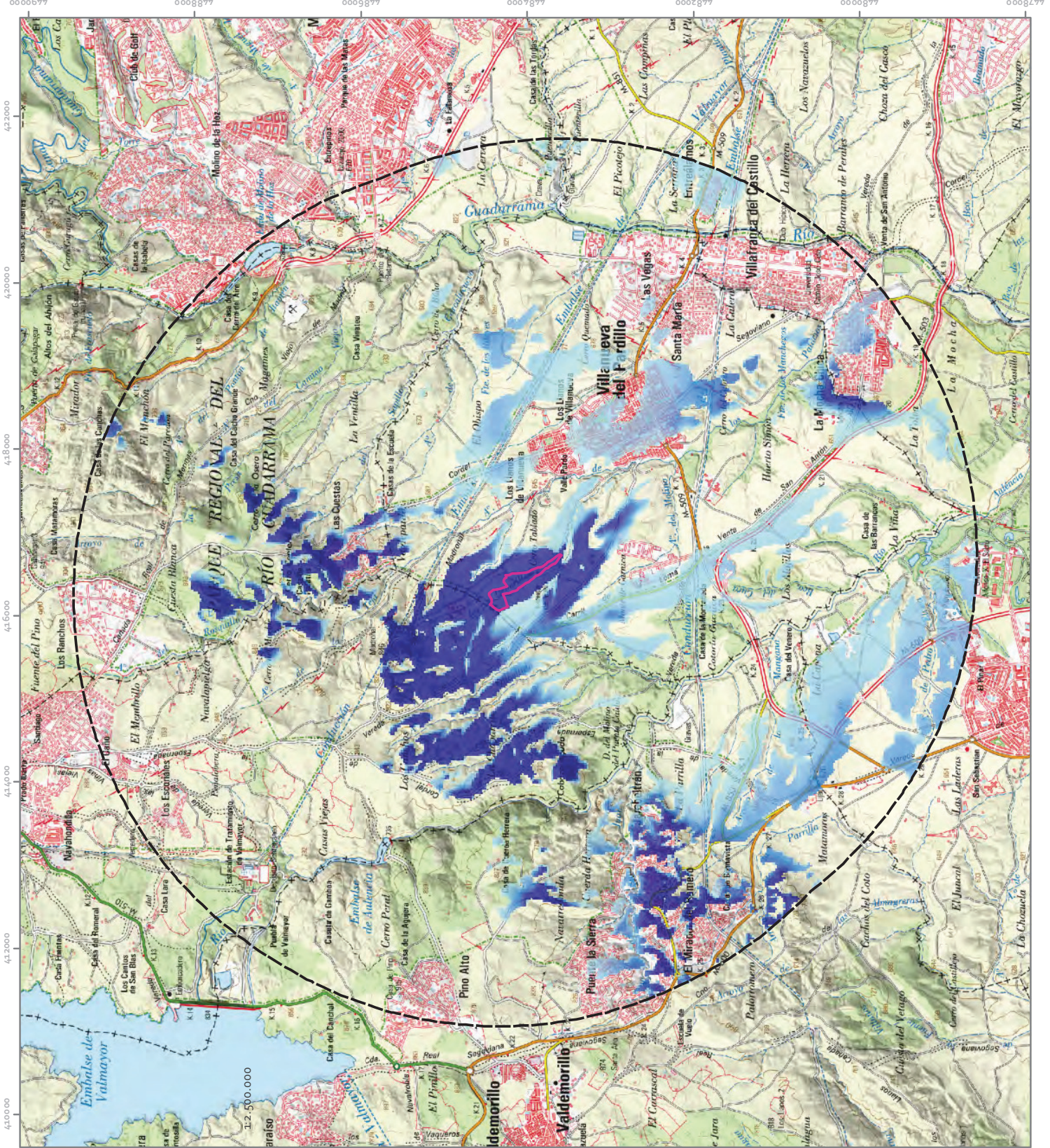
PROMOTOR

YILDUN INVESTMENTS



Rosario Hernández Murat
Ingeniera Técnica Forestal

rosario@ideasmedioambientales.com



14. PLANOS DE PROYECTO

- 14.1. GENERAL LAYOUT**
- 14.2. COORDENADAS**
- 14.3. VALLADO Y PUERTA**
- 14.4. DETALLES VALLADO**

Datos Técnicos:

Potencia Nominal DC: 9.997,00 kWp
 Potencia Nominal AC: 9.000,00 kW@30°
 Inclinación: 25°; Azimut 0°

Modulo / Tipo y potencia: TSM-DE 18M(II) (500Wp)
 Dimensiones: 2176mm/1098mm/35mm
 Cantidad: 19.994
 Instalación: Fija 2V

Inversor / Tipo: SUNGROW SG250HX 250KVA
 Cantidad: 36x250 KW
 Strings: 769 strings x 26 módulos

Centro Transformador: CT 2250KVA
 Potencia Total: 4x2250 = 9000KVA
 Inversores: 9 inversores/CT

Municipio: Villanueva del Pardillo Polígono: 18
 Provincia: Madrid Parcelas: 105,132 y 133
 Comunidad: Madrid Total Area Util: 12.21Ha
 País: España Total Perimetro: 2565 m

Referencia Catastral:
 28177A018001050000IX
 28177A018001320000IX
 28177A018001330000II

Coordenadas (Pto Medio):
 X: 416447.6190
 Y: 4484021.5168
 Latitud: 40° 30' 7,21" N
 Longitud: 3° 59' 9,72" O

LEYENDA:

- VALLADO
- CENTRO DE TRANSFORMACION,
- CASETA DE MONITORIZACION Y SEGURIDAD
- INVERSORES
- CENTRO DE ENTREGA
- ALMACEN
- VIAL DE ACCESO
- ESTRUCTURA FIJA FIJA
- LINEA DE EVACUACION

REV	FECHA	DD	RVS	APR	REVISOR	AMIS
0	09/1/20					

PROYECTO DE EJECUCION EDITADO PARA

PROMOTOR: **YILDUN INVESTMENTS, SL**
 energía solar

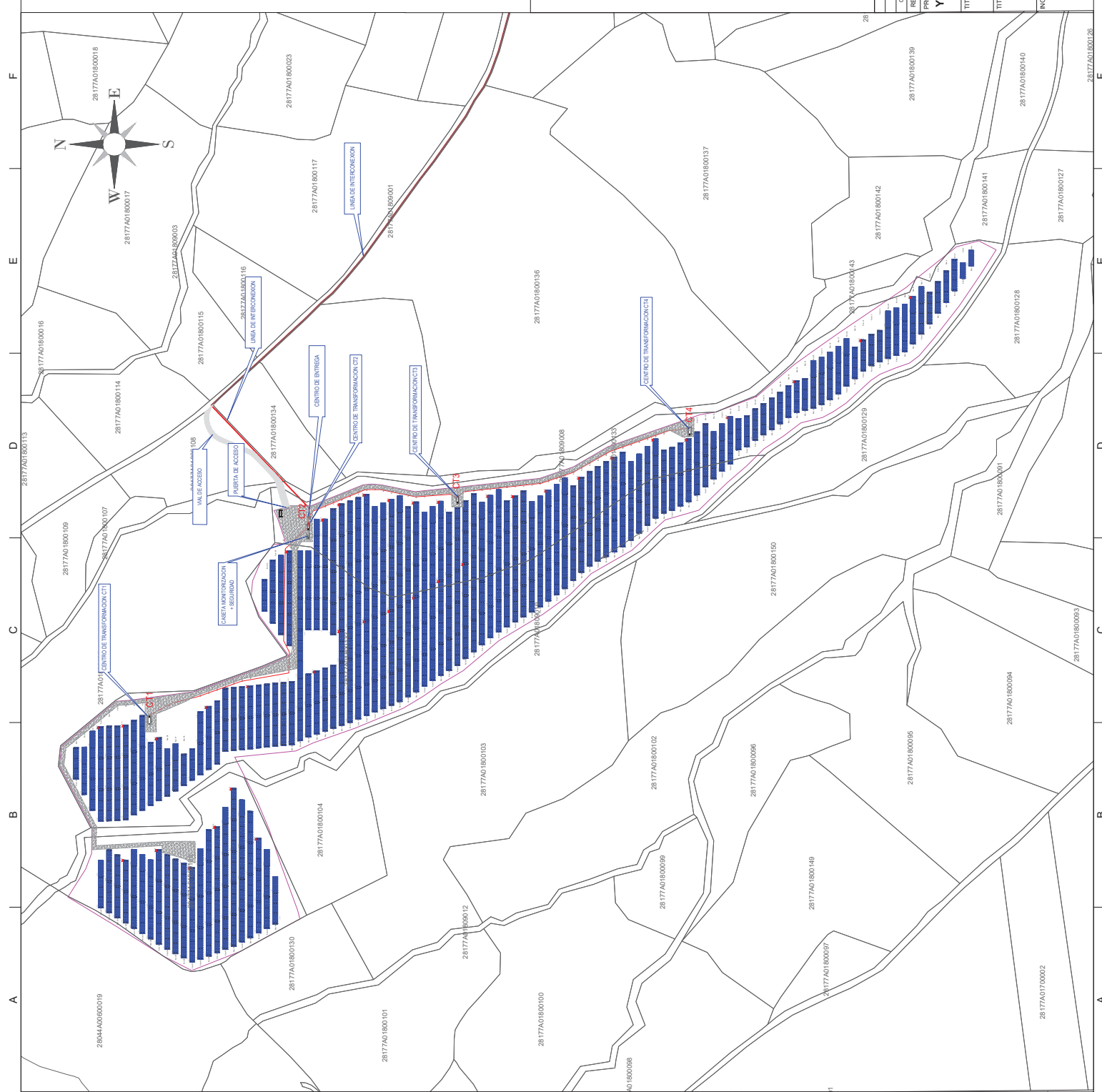
FIRMA / SELLO:
 El Ingeniero Técnico Industrial
ANTONIO MORENO SANCHEZ
 Colegiado 1.327 COGITI CREAL

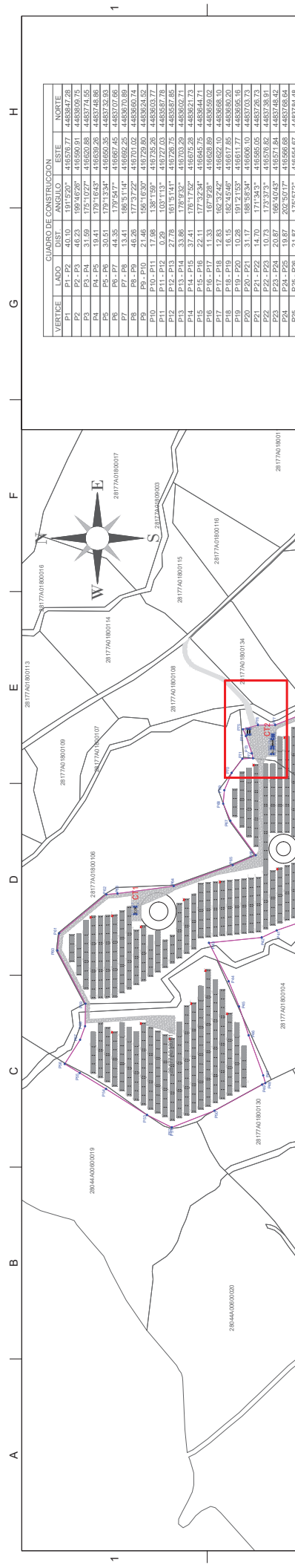
TITULO PROYECTO: **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA NEOSOL**
 ESCALA: 1:2500

TITULO PLANO: GENERAL LAYOUT

INGENIERIA:
 RENEXIA S.L.
 C/ALMAGOR 10
 28014 MADRID
 T: 91 460 00 00
 F: 91 460 00 00
 WWW.RENEXIA.COM

PLANO: **G-1015**
 DOC: **RENDERING**
 HOJA 1 DE 1

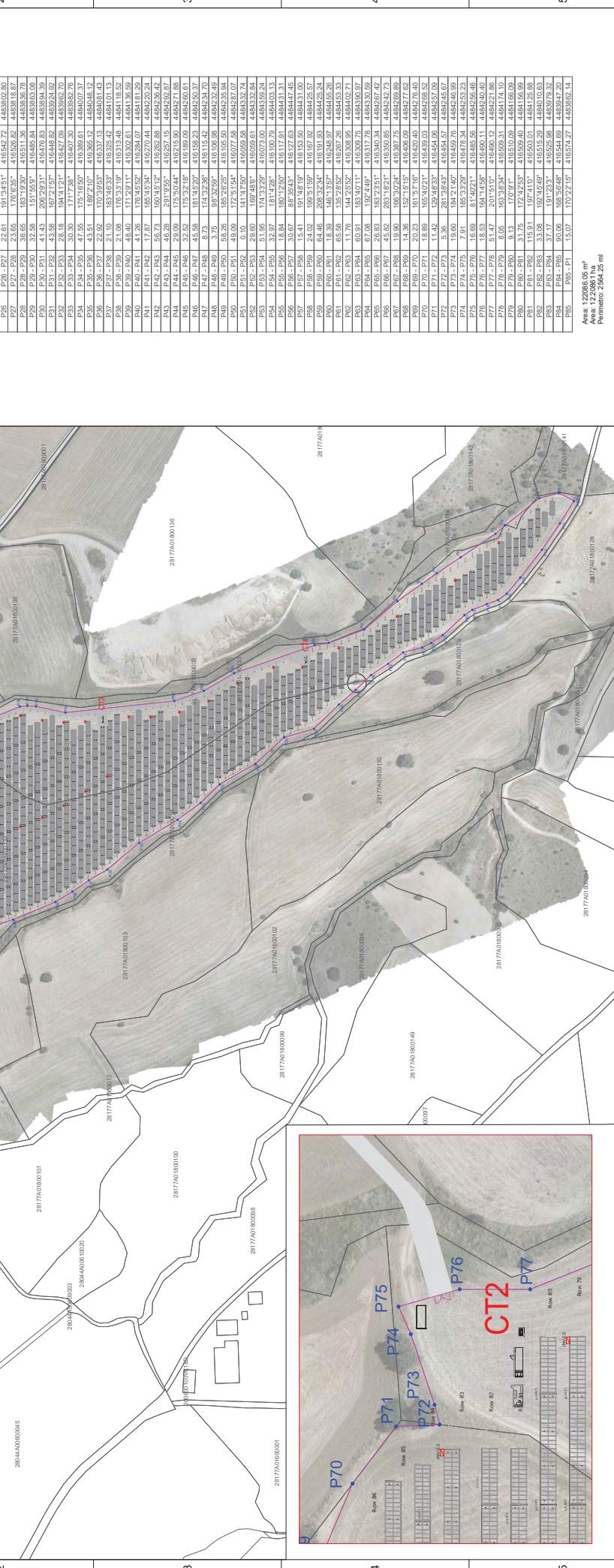




CLASIFICACION DE CONSTRUCCION					VERTICE		LADO	ANGULO	ESTE	NORTE
					VERTICE	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL
P1	P1	P2	40.0	191520	415676.71	415676.71	415676.71	415676.71	415676.71	415676.71
P2	P2	P3	46.23	19948296	415990.91	415990.91	415990.91	415990.91	415990.91	415990.91
P3	P3	P4	31.09	1751027	416690.38	416690.38	416690.38	416690.38	416690.38	416690.38
P4	P4	P5	30.51	1701334	416800.33	416800.33	416800.33	416800.33	416800.33	416800.33
P5	P5	P6	34.45	1795477	416867.43	416867.43	416867.43	416867.43	416867.43	416867.43
P6	P6	P7	13.41	16653114	416892.25	416892.25	416892.25	416892.25	416892.25	416892.25
P7	P7	P8	46.26	1773722	417001.02	417001.02	417001.02	417001.02	417001.02	417001.02
P8	P8	P9	17.98	1581569	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20
P9	P9	P10	17.98	1581569	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20
P10	P10	P11	17.98	1581569	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20	417036.20
P11	P11	P12	0.29	103114	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65
P12	P12	P13	27.78	16115141	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65	417277.65
P13	P13	P14	33.96	1791932	417002.29	417002.29	417002.29	417002.29	417002.29	417002.29
P14	P14	P15	22.14	1771234	416846.71	416846.71	416846.71	416846.71	416846.71	416846.71
P15	P15	P16	11.33	1671298	416828.89	416828.89	416828.89	416828.89	416828.89	416828.89
P16	P16	P17	12.63	1623242	416822.40	416822.40	416822.40	416822.40	416822.40	416822.40
P17	P17	P18	16.15	18215046	416617.85	416617.85	416617.85	416617.85	416617.85	416617.85
P18	P18	P19	11.72	1601454	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10
P19	P19	P20	11.72	1601454	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10
P20	P20	P21	11.72	1601454	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10	416608.10
P21	P21	P22	14.70	1711945	416566.65	416566.65	416566.65	416566.65	416566.65	416566.65
P22	P22	P23	10.73	173273	416576.62	416576.62	416576.62	416576.62	416576.62	416576.62
P23	P23	P24	20.67	1851043	416571.84	416571.84	416571.84	416571.84	416571.84	416571.84
P24	P24	P25	21.82	1870977	416555.87	416555.87	416555.87	416555.87	416555.87	416555.87
P25	P25	P26	22.81	19115451	416542.72	416542.72	416542.72	416542.72	416542.72	416542.72
P26	P26	P27	23.65	1761636	416526.62	416526.62	416526.62	416526.62	416526.62	416526.62
P27	P27	P28	36.65	18319397	416511.36	416511.36	416511.36	416511.36	416511.36	416511.36
P28	P28	P29	41.43	2051921	416491.30	416491.30	416491.30	416491.30	416491.30	416491.30
P29	P29	P30	43.58	16721927	416448.82	416448.82	416448.82	416448.82	416448.82	416448.82
P30	P30	P31	28.16	19441121	416427.09	416427.09	416427.09	416427.09	416427.09	416427.09
P31	P31	P32	30.50	1771738	416407.30	416407.30	416407.30	416407.30	416407.30	416407.30
P32	P32	P33	22.92	17039533	416357.13	416357.13	416357.13	416357.13	416357.13	416357.13
P33	P33	P34	21.08	17613197	416313.46	416313.46	416313.46	416313.46	416313.46	416313.46
P34	P34	P35	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P35	P35	P36	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P36	P36	P37	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P37	P37	P38	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P38	P38	P39	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P39	P39	P40	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P40	P40	P41	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P41	P41	P42	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P42	P42	P43	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P43	P43	P44	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P44	P44	P45	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P45	P45	P46	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P46	P46	P47	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P47	P47	P48	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P48	P48	P49	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P49	P49	P50	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P50	P50	P51	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P51	P51	P52	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P52	P52	P53	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P53	P53	P54	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P54	P54	P55	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P55	P55	P56	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P56	P56	P57	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P57	P57	P58	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P58	P58	P59	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P59	P59	P60	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P60	P60	P61	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P61	P61	P62	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P62	P62	P63	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P63	P63	P64	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P64	P64	P65	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P65	P65	P66	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P66	P66	P67	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P67	P67	P68	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P68	P68	P69	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P69	P69	P70	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P70	P70	P71	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P71	P71	P72	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P72	P72	P73	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P73	P73	P74	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P74	P74	P75	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P75	P75	P76	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P76	P76	P77	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P77	P77	P78	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P78	P78	P79	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P79	P79	P80	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P80	P80	P81	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P81	P81	P82	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P82	P82	P83	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P83	P83	P84	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P84	P84	P85	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P85	P85	P86	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42

CLASIFICACION DE CONSTRUCCION									
VERTICE	LADO	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL
P71	P71	P72	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P72	P72	P73	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P73	P73	P74	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P74	P74	P75	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P75	P75	P76	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P76	P76	P77	17.98	1581569	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42	416268.42
P77	P77	P78	17.98	1581569	416268.42	416268.42			

VERTICE	LADO	DISC.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	40.0	91°12'50"	418576.77	4483847.28
P2	P2-P3	46.23	199°48'29"	418590.91	4483809.78
P3	P3-P4	31.09	175°10'27"	418620.88	4483774.55
P4	P4-P5	30.54	170°13'34"	418650.33	4483759.83
P5	P5-P6	44.35	179°54'7"	418697.43	4483707.66
P6	P6-P7	13.41	198°53'14"	418697.25	4483697.89
P7	P7-P8	45.26	177°37'22"	418701.05	4483680.74
P8	P8-P9	17.98	198°15'50"	418735.20	4483670.77
P9	P9-P10	17.98	198°15'50"	418735.20	4483670.77
P10	P10-P11	0.29	103°11'31"	418727.03	4483657.78
P11	P11-P12	27.78	161°15'14"	418727.03	4483657.78
P12	P12-P13	33.96	179°32'50"	418702.29	4483602.71
P13	P13-P14	22.14	177°12'34"	418684.75	4483584.71
P14	P14-P15	11.33	167°42'42"	418628.89	4483569.02
P15	P15-P16	16.15	182°45'46"	418617.55	4483562.20
P16	P16-P17	11.37	198°48'34"	418608.10	4483570.73
P17	P17-P18	14.70	171°34'51"	418566.65	4483726.91
P18	P18-P19	10.73	173°37'52"	418576.65	4483726.91
P19	P19-P20	20.87	198°10'43"	418571.84	4483748.42
P20	P20-P21	23.82	175°07'7"	418557.45	4483728.42
P21	P21-P22	23.82	175°07'7"	418557.45	4483728.42
P22	P22-P23	22.81	191°54'51"	418544.72	4483802.80
P23	P23-P24	23.65	176°16'35"	418526.62	4483816.87
P24	P24-P25	36.65	183°19'59"	418511.36	4483832.78
P25	P25-P26	11.43	208°19'21"	418476.63	4483830.39
P26	P26-P27	43.58	167°41'57"	418448.82	4483924.92
P27	P27-P28	28.16	194°41'12"	418427.09	4483962.70
P28	P28-P29	30.30	177°17'38"	418407.30	4483952.70
P29	P29-P30	21.06	176°33'19"	418313.46	4484118.52
P30	P30-P31	22.02	170°39'53"	418326.42	4484101.43
P31	P31-P32	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P32	P32-P33	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P33	P33-P34	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P34	P34-P35	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P35	P35-P36	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P36	P36-P37	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P37	P37-P38	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P38	P38-P39	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P39	P39-P40	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P40	P40-P41	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P41	P41-P42	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P42	P42-P43	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P43	P43-P44	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P44	P44-P45	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P45	P45-P46	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P46	P46-P47	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P47	P47-P48	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P48	P48-P49	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P49	P49-P50	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P50	P50-P51	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P51	P51-P52	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P52	P52-P53	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P53	P53-P54	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P54	P54-P55	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P55	P55-P56	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P56	P56-P57	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P57	P57-P58	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P58	P58-P59	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P59	P59-P60	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P60	P60-P61	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P61	P61-P62	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P62	P62-P63	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P63	P63-P64	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P64	P64-P65	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P65	P65-P66	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P66	P66-P67	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P67	P67-P68	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P68	P68-P69	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P69	P69-P70	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P70	P70-P71	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P71	P71-P72	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P72	P72-P73	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P73	P73-P74	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P74	P74-P75	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P75	P75-P76	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P76	P76-P77	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P77	P77-P78	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P78	P78-P79	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P79	P79-P80	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P80	P80-P81	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P81	P81-P82	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P82	P82-P83	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P83	P83-P84	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P84	P84-P85	1.08	163°48'53"	418326.42	4484101.43
P85	P85-P1	15.07	170°22'15"	418574.27	4483842.43



0	02/11/20	RENERIX	AMS	PROYECTO DE EJECUCION
1	FECHA	DD	RVS	EDITADO PARA
2	REV	RENERIX	AMS	
3	REV	RENERIX	AMS	
4	REV	RENERIX	AMS	
5	REV	RENERIX	AMS	
6	REV	RENERIX	AMS	

PROMOTOR: YILDUN INVESTMENTS, SL
TITULO PROYECTO: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA NEOSOL
TITULO PLANO: VALLADO Y PUERTA
ESCALA: 1:3000
PLANO: G-1035
DOC:

INGENIERIA: RENEXIA S.L. (C/ GALANCA 10, 28014 MADRID, ESPAÑA)
INGENIERO: ANTONIO MORENO SÁNCHEZ
Colegiado: I.327 COGITI CREAL

FIRMA / SELLO:
 El Ingeniero Técnico Industrial
 ANTONIO MORENO SÁNCHEZ

Toda la información contenida en esta copia es propiedad de RENEXIA S.L. y la copia no autorizada o total está prohibida sin previa autorización.

NOTAS:

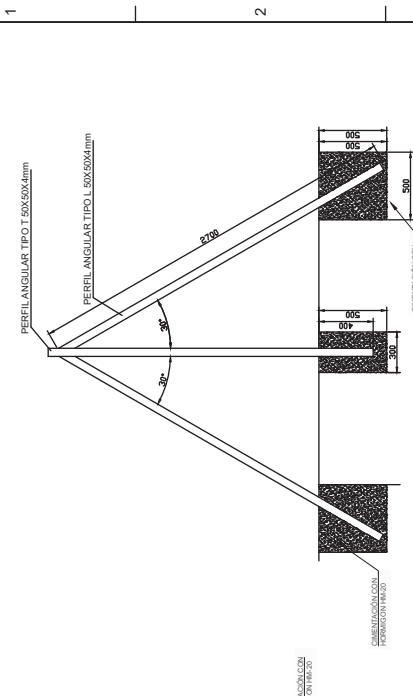
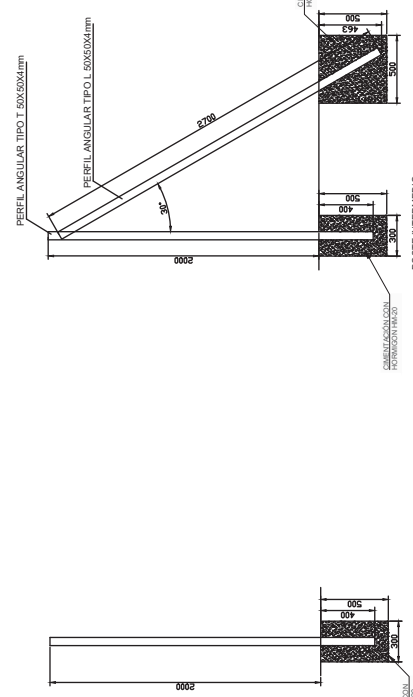
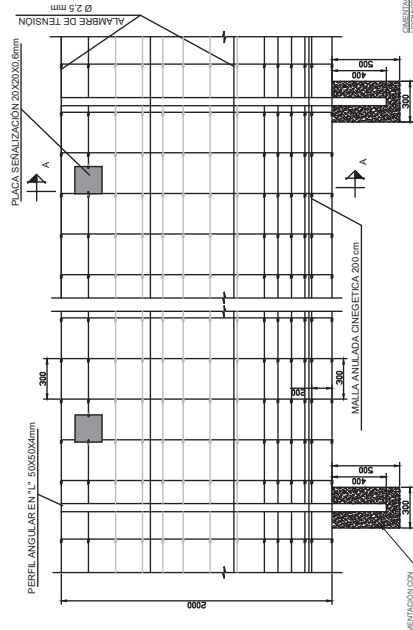
- No constituirá obstáculo para el paso de las aguas cuando atraviesen un cauce público en los términos previstos en la legislación sobre aguas.
- Deberá permitirse el tránsito de personas en los terrenos pertenecientes al dominio público hidráulico. Esto se logrará con una puerta peatonal en los cruces entre el vallado y los arroyos.
- Presentará un acabado que permita su integración visual, pintándose de colores ocres o verdes los postes del vallado.
- Carecerá de elementos cortantes o punzantes.
- El detalle del vallado así como instrucciones de instalación pueden encontrarse en el plano SPA2020.50-NEC-1115-O-DRW-00-DETALLES DEL VALLADO

Municipio: Villanueva del Pardillo
Provincia: Madrid
Comunidad: Madrid
País: España
Polígono: 18
Parcelas: 105, 132 y 133
Referencia Catastral: 28177AO180010500001Z, 28177AO180013200001X, 28177AO180013300001I

LEYENDA:
 VALLADO
 CENTRO DE TRANSFORMACION
 CASETA DE MONITORIZACION Y SEGURIDAD
 INVERSORES
 CENTRO DE ENTRADA
 ALMACEN
 ESTRUCTURA FIJA
 VIAL DE ACCESO

1 2 3 4 5 6

A B C D E F G H



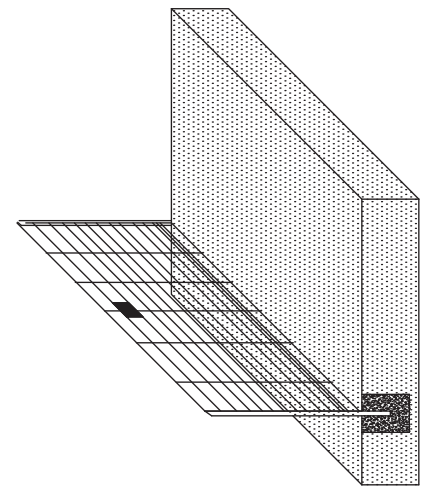
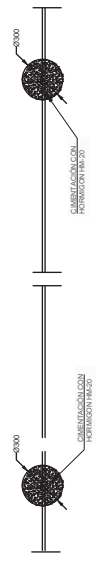
SECCIÓN A-A
POSTE INTERMEDIO

POSTE EN ESQUINA Y EXTREMO

POSTE INTERMEDIO

SE COLOCAN TAMBIEN CAMBIOS DE ALINEACION
CUIDADO DE ALTERNACION HORIZONTAL
CON ANGULO = 145°

VALLA CERRAMIENTO DE MALLA ANULADA CINEGETICA 200 cm



ISOMETRICO VALLADO

0	02/11/20	RENERIX	AMS
REV	FECHA	DD	RVS
PROYECTO DE EJECUCION		EDITADO PARA	

PROMOTOR:
YILDUN INVESTMENTS S.L.

FIRMA / SELLO:
El Ingeniero Técnico Industrial
Antonio Moreno Sánchez
ANTONIO MORENO SÁNCHEZ
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

TITULO PROYECTO:
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA NEOSOL

TITULO PLANO:
DETALLES VALLADO

ESCALA:
SE

INGENIERIA:
RENERIX SOLAR, S.L.
C/ PILARACHE 0
13004 CIUDAD REAL
INFO@RENERIX.COM
WWW.RENERIX.COM

PLANO:
O-1115

DOC:
SPA2020.50-NEO-1115-O-DRW-00-DETALLES DEL VALLADO.dwg

HOJA 1 DE 1

Toda la información contenida en este documento es confidencial y propiedad de RENERIX y, la copia y reproducción parcial o total esta prohibida sin previa autorización.