

Este documento es copia del original firmado.
Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

**DOCUMENTO AMBIENTAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA PARA EL
PROYECTO DE
"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PEÑA RUBIA (PSF PEÑA RUBIA)", Y LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV, CS
"PSF PEÑA RUBIA" – SET "PUENTE SAN FERNANDO"
PARA EVACUACIÓN DE 25,16 MW
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE MEJORADA DEL CAMPO Y SAN FERNANDO DE HENARES
(COMUNIDAD DE MADRID)"**



Firmado por PULIDO GARCIA MANUEL JESUS
E, colegiado nº 4 del Colegio

Pr
Co
un
Us

[Redacted signature area]

CONTENIDO

| | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE E. I. A. SIMPLIFICADA..... | 7 |
| | Introducción..... | 7 |
| | Promotor del proyecto..... | 8 |
| | Equipos redactores de los proyectos..... | 8 |
| | Equipo redactor del Documento Ambiental..... | 8 |
| 2. | DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 9 |
| 2.1. | Resumen ejecutivo..... | 9 |
| 2.2. | Emplazamiento de la Planta..... | 10 |
| 2.2.1. | Ubicación..... | 11 |
| 2.2.2. | Sensibilidad ambiental..... | 12 |
| 2.2.3. | Accesos al terreno..... | 15 |
| 2.2.4. | Retranqueos utilizados..... | 16 |
| 2.2.5. | Interferencias y servicios afectados..... | 16 |
| 2.2.6. | Condiciones Climáticas..... | 17 |
| 2.2.7. | Hidrología..... | 17 |
| 2.2.8. | Recurso solar..... | 17 |
| 2.3. | Emplazamiento de la línea subterránea de evacuación..... | 18 |
| 2.3.1. | Organismos afectados..... | 21 |
| 3. | DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO EN SUS TRES FASES:..... | 25 |
| 3.1 | Objeto y justificación del proyecto..... | 25 |
| 3.1.1. | Objeto..... | 25 |
| 3.1.2. | Justificación del proyecto..... | 25 |
| 3.1.3. | Normativa de aplicación..... | 28 |
| 3.1.4. | Justificación Urbanística..... | 34 |
| 3.1.5. | Generación esperada anualmente y generación máxima puntual..... | 42 |
| 3.1.6. | Punto de evacuación a la red de transporte de REE..... | 48 |
| 3.1.7. | Descripción de la línea subterránea..... | 51 |
| 3.2. | Dimensiones del proyecto..... | 67 |
| 3.2.1. | Criterios de diseño..... | 67 |
| 3.2.2. | Descripción de la planta solar..... | 69 |
| 3.2.3. | Planos..... | 98 |

| | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3. | Características generales de las obras de construcción de la PSFV y LSAT..... | 100 |
| 3.3.1. | Obra civil | 100 |
| 3.3.2. | Montaje mecánico | 113 |
| 3.3.3 | Montaje eléctrico..... | 114 |
| 3.3.4. | Cronograma de trabajos | 117 |
| 3.3.5. | Parque de maquinaria a utilizar en la construcción de la planta | 119 |
| 3.3.6. | Producción y gestión de residuos urbanos, peligrosos e inertes de la PSF..... | 120 |
| 3.3.7. | Producción y gestión de residuos de la LSAT | 127 |
| 3.4. | Obras de desmantelamiento, duración y destino de los materiales retirados..... | 136 |
| 3.4.1. | Principales Elementos de la Instalación..... | 136 |
| 3.4.2. | Fases del Cierre y Desmantelamiento | 137 |
| 3.4.3. | Descripción del Desmantelamiento..... | 137 |
| 3.4.4. | Maquinaria Necesaria | 143 |
| 3.4.5. | Fin del Desmantelamiento..... | 143 |
| 3.4.4. | Gestión de los residuos generados | 143 |
| 3.4.5. | Estabilidad física y química del terreno | 145 |
| 3.4.6. | Plan de gestión integral del gas hexafluoruro de azufre (SF6) | 145 |
| 3.4.7. | Consideraciones acerca de la restauración vegetal y paisajística..... | 152 |
| 3.5. | Presupuesto..... | 153 |
| 3.5.1. | resumen de los presupuestos..... | 153 |
| 4. | DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDAN VERSE AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR EL PROYECTO. | 155 |
| 4.1. | Inventario ambiental | 155 |
| 4.1.1. | Ubicación | 155 |
| 4.1.2. | Geología y Edafología | 159 |
| 4.1.3. | Uso actual del suelo. Existencia de espacios protegidos. | 168 |
| 4.1.4. | Existencia de fauna y vegetación en la parcela..... | 180 |
| 4.1.5. | Hidrología e hidrogeología..... | 195 |
| 4.1.6. | Descripción del paisaje circundante | 199 |
| 4.1.7. | Determinación de zonas urbanas próximas e infraestructuras | 205 |
| 4.1.8. | Clima y calidad del aire. | 207 |
| 4.1.9. | Patrimonio Cultural | 211 |
| 4.1.10. | Planos localización del proyecto..... | 214 |
| 5. | EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO | 217 |
| 5.1 | Descripción de las alternativas | 217 |
| 5.2. | Alternativas en función de la tecnología | 219 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.1. Descripción de la tecnología | 219 |
| 5.3. Alternativas de ubicación de la PSF | 221 |
| 5.4. Análisis del centro de seccionamiento | 223 |
| 5.5. Alternativas de línea subterránea trifásica a 45 kv | 225 |
| 6. ANÁLISIS DE POTENCIALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. | 229 |
| 6.1. Acciones susceptibles de producir impacto | 229 |
| 6.2. Factores ambientales..... | 233 |
| 6.3. Identificación de impactos..... | 235 |
| 6.3.1. Matriz de identificación | 235 |
| 6.4 Cuantificación de impactos..... | 238 |
| 6.4.1 Matriz de la importancia..... | 238 |
| 6.4.2. Matriz de resumen de impactos | 247 |
| 6.5. Impactos por fases del proyecto..... | 250 |
| 6.5.1 Impactos en fase de obra..... | 251 |
| 6.5.2. Impactos en fase de explotación | 264 |
| 6.5.3 Impactos en fase de desmantelamiento/restauración | 280 |
| 6.6. Análisis de efectos acumulativos y /o sinérgicos | 284 |
| 6.7. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000. | 287 |
| 6.7.1. Repercusiones de la línea subterránea a espacios de la R.N. 2000 | 287 |
| 6.7.2. Objetivos de conservación de los espacios de la R.N. 2000 afectados | 288 |
| 6.7.3. Identificación de impactos sobre espacios de la R.N. 2000 | 292 |
| 6.7.4. Cuantificación de Impactos sobre espacios de la R.N. 2000. | 294 |
| 7. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 302 |
| 7.1. Análisis de la peligrosidad..... | 303 |
| 7.2. Análisis de riesgos:..... | 304 |
| 7.3. Análisis de la vulnerabilidad | 305 |
| 8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... | 309 |
| 8.1. Medidas preventivas..... | 309 |
| 8.1.1 Fase de construcción | 309 |
| 8.1.2 Fase de explotación | 319 |
| 8.2. Medidas correctoras | 321 |
| 8.2.1 Medidas correctoras y protectoras de la planta solar | 321 |
| 8.2.2 Medidas correctoras de infraestructuras de evacuación asociadas | 324 |
| 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL..... | 326 |
| 9.1 Definiciones del programa de vigilancia ambiental | 326 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.2 Responsabilidades del programa de vigilancia ambiental | 327 |
| 9.3 Alcance del programa de vigilancia ambiental | 327 |
| 9.4 Objetivos del programa de vigilancia ambiental | 327 |
| 9.5 Metodología del programa de vigilancia ambiental | 328 |
| 9.6 Actividades a controlar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental | 329 |
| 9.6.1 Calidad del Aire y olores. | 329 |
| 9.6.2 Contaminación Acústica. | 332 |
| 9.6.4 Hidrología e hidrogeología..... | 334 |
| 9.6.5 Vegetación. | 337 |
| 9.6.6 Fauna. | 339 |
| 9.6.7 Cambio Climático. | 340 |
| 9.6.8 Residuos. | 342 |
| 9.6.9. Modelo ficha controles del Plan de Vigilancia Ambiental | 345 |
| 10. CARTOGRAFÍA..... | 346 |
| 11. AUTORÍA..... | 348 |
| PROMOTOR DEL PROYECTO | 348 |
| EQUIPOS REDACTORES DE LOS PROYECTOS..... | 348 |
| EQUIPO REDACTOR DEL DOCUMENTO AMBIENTAL..... | 348 |
| 12. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, GRÁFICOS Y TABLAS | 349 |
| Ilustraciones..... | 349 |
| Gráficos..... | 351 |
| Tablas..... | 351 |
| 13.- ANEXOS..... | 353 |
| Anexo 01 Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16) | 353 |
| ANTEPROYECTO_COMPLETO_PSF_PENA_RUBIA-EdA 2..... | 353 |
| Planos..... | 353 |
| SEPARATA_EXOLUM_PSF_PENA_RUBIA-EdA | 354 |
| SEPARATA_REE_PSF_PENA_RUBIA-EdA | 354 |
| Anexo 02 LSAT proyecto separatas (23 08 16 DOCUMENTOS)..... | 354 |
| PROYECTO LSAT 45KV PEÑA RUBIA | 354 |
| Planos LSAT | 354 |
| Separatas afecciones | 355 |
| Anexo 03 plano PR-01-Situación-EdA | 355 |
| Anexo 04 Características técnicas de los módulos FV | 355 |
| Anexo 05 Detalles técnicos de la estructura de soporte | 355 |
| Anexo 06 Características del inversor | 355 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 07 06-Presupuesto PSF PEÑA RUBIA-Anexo 1-EdA | 355 |
| Anexo 08 06-Presupuesto PSF PEÑA RUBIA-Anexo 2-EdA | 355 |
| Anexo 09 Presupuesto LSAT 45KV PEÑA RUBIA | 355 |
| Anexo 10 Leyenda mapa geologico geo_rgeo_Z2400 | 355 |
| Anexo 11 Plano Prot Arqueologica Mejorada 023..... | 355 |
| Anexo 12 Zonas arqueológicas San fernando Resumen Plan General 2002..... | 355 |
| Anexo 13 Inventario de Arbolado - Peñarubia (Mejorada del Campo) | 355 |

DOCUMENTO AMBIENTAL PARA E.I.A. SIMPLIFICADA PARA LA PSF "PEÑA RUBIA" Y LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRANANEA.

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE E. I. A. SIMPLIFICADA.

INTRODUCCIÓN

El presente documento ambiental está incluido como parte de la documentación necesaria para la solicitud de inicio del procedimiento de evaluación ambiental simplificada del proyecto de PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 25,16 MW_{ca} (PSF PEÑA RUBIA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEJORADA DEL CAMPO Y LÍNEA SUBTERRÁNEA AT 45 kV, DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA SUBESTACIÓN PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE MEJORADA DEL CAMPO Y SAN FERNANDO DE HENARES (COMUNIDAD DE MADRID), conforme a lo establecido en:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Disposición Transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

La actuación proyectada se encuentra recogida en el Grupo 4. i) del Anexo II de la Ley 21/2013, "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" y en el Grupo 4.b del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental "Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas", por lo que según lo establecido en el artículo 7.2.a) de la citada Ley 21/2013 el proyecto se encuentra sometido a procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

PROMOTOR DEL PROYECTO

El proyecto de PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 25,16 MW (PSF PEÑA RUBIA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEJORADA DEL CAMPO Y LÍNEA SUBTERRÁNEA A 45 KV, HASTA SUBESTACIÓN PUENTE DE SAN FERNANDO 45 KV, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE MEJORADA DEL CAMPO Y SAN FERNANDO DE HENARES (COMUNIDAD DE MADRID), es promovido por URIEL SOLAR 1, S.L. con CIF: B88403829 y domicilio en el Paseo de la Habana, número 1, planta 8, 28036, Madrid, representada por D. Pedro Sánchez Rubal, con NIF: 32778481P.

EQUIPOS REDACTORES DE LOS PROYECTOS

El anteproyecto de la planta ha sido elaborado por el equipo técnico de Ibérica Solar Proyectos energías Renovables SL, CIF: B47568142, y revisado por el equipo técnico de la empresa promotora y desarrolladora del mismo, y se ha encargado su firma al ingeniero industrial D. Pablo Jimeno Largo, N^º Colegiado: 12.626 de Valladolid, DNI: 9.332.594-E.

El proyecto de la Línea subterránea de evacuación ha sido redactado por D. Óscar Escusa Villalba, con D.N.I. 29.118.786-G, Ingeniero Industrial, colegiado N.º 2.832 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A. (SATEL), C.I.F.: A50225069.

EQUIPO REDACTOR DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

El Documento ambiental para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada ha sido redactado por la empresa consultora "Allpe Ingeniería y Medio Ambiente S.L." con CIF 83168385 y dirección en la Calle Isabel Colbrand, 10, 5ª planta, oficina 134, 28050 Madrid (Correo Electrónico: info@allpe.com y Teléfono: 91 570 49 81).

Director del Estudio y técnico redactor:

Manuel de Jesús Pulido García. DNI: 04161136E. Licenciado en Ciencias Ambientales. Colegiado n^º 4 del Colegio Profesional de Ambientólogos de la Comunidad de Madrid (COAMBM).

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1. RESUMEN EJECUTIVO

| PROYECTO | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| DENOMINACIÓN | PEÑA RUBIA |
| PROMOTOR | URIEL SOLAR 1, S.L. |
| EMPLAZAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA | |
| Localidad | MEJORADA DEL CAMPO |
| Provincia | MADRID |
| Tipo de instalación | FOTOVOLTAICA |
| Superficie parcelas | 49,5316 Ha |
| Superficie vallada | 48,68 Ha |
| MÓDULO FOTOVOLTAICO | |
| Potencia panel | 600 Wp |
| Modelo | JA SOLAR: JAM78S30 (O SIMILAR) |
| Número total de paneles | 51.480 |
| Potencia nominal instalada en paneles | 30,888 MWp |
| Tipo de montaje | SEGUIDOR A UN EJE CON 1 PANEL EN VERTICAL CIMENTACIÓN POR HINCADO |
| INVERSORES | |
| Potencia nominal inversores | SUNGROW MODELO SG350HX |
| Número de inversores | 90 |
| Potencia nominal total en inversores | 31,68 MW (@ 30°C) 28,8 MW (@ 40°C) |
| Tensión de salida del inversor | 800 V |
| CENTROS DE TRANSFORMACIÓN | |
| Tipo | INTEMPERIE SOBRE BANCADA |
| Potencia unitaria / relación / tipo | 10.000 KVA (A 30°C) 800-45.000V 50HZ |

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Número de centros de transformación | 3 |
| Potencia total instalada en transformadores | 30 MVA (@ 30°C) |
| LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT 45 KV | |
| Tipo de montaje | DIRECTAMENTE ENTERRADAS Y BAJO TUBO EN CRUCE CAMINOS |
| Tipo de conductor | RH5Z1-26/45 kV + H25 |

Tabla 1. Resumen ejecutivo del proyecto

2.2. EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA

El proyecto consistirá en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una planta solar fotovoltaica de 25,16 MWca de potencia nominal, que estará compuesta de 51.480 módulos solares que suman 30.888.000 Wp fijados a una estructura de seguidor a un eje, y la infraestructura eléctrica de evacuación asociada.

Asimismo, se ha redactado un Proyecto específico para la línea de evacuación de la energía desde el Centro de Seccionamiento hasta el punto de conexión con la infraestructura eléctrica de distribución de energía, subestación PUENTE DE SAN FERNANDO (45 kV).

Para la evacuación de la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica "PSF PEÑA RUBIA" hasta la subestación PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV es necesario ejecutar un conjunto de infraestructuras eléctricas descritas en el proyecto mencionado, destinadas a conectar la planta de generación de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica "PSF PEÑA RUBIA" con la red de distribución eléctrica, subestación PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV, en los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares (Comunidad de Madrid).

El punto de evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica fue concedido en las barras de la subestación PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV, siendo necesario para ello acometer una serie de obras de refuerzo, adecuación y adaptación de las instalaciones existentes. Dichas obras serán ejecutadas en su totalidad por la compañía distribuidora UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A., y por tanto, no forman parte del objeto del presente proyecto.

La infraestructura no generará incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica, y cumplirá lo especificado en las Especificaciones Particulares de UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.

2.2.1. UBICACION

La planta solar fotovoltaica se localiza en el municipio de Mejorada del Campo, Madrid, España.

La ubicación exacta de la planta, así como su área, se indica a continuación:

| Características de la localización de la planta fotovoltaica | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Ciudad / Localidad | Mejorada del Campo |
| Provincia | Madrid |
| Región | Madrid |
| País | España |
| Huso | 30T |
| X: | 461.655 m E |
| Y: | 4.473.044 m N (Coordenadas ETRS89) |
| Altitud: | 664 m sobre el nivel del mar. |

Tabla 2. Ubicación de la planta



Ilustración 1. . Situación de la planta fotovoltaica en el municipio de Mejorada del campo. (Fuente: Sede electrónica del Catastro).

La Planta de Peña Rubia está ubicada en la siguiente parcela con Referencia Catastral 28084A005000190000SS:

| Término Municipal | Polígono | Parcela | Tipo de Suelo |
|--------------------|----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejorada del Campo | 5 | 19 | Suelo no Urbanizable, Rústico de Reserva, Uso Agropecuario, Cultivo Exclusivo, SNU-RR-AGR-C |

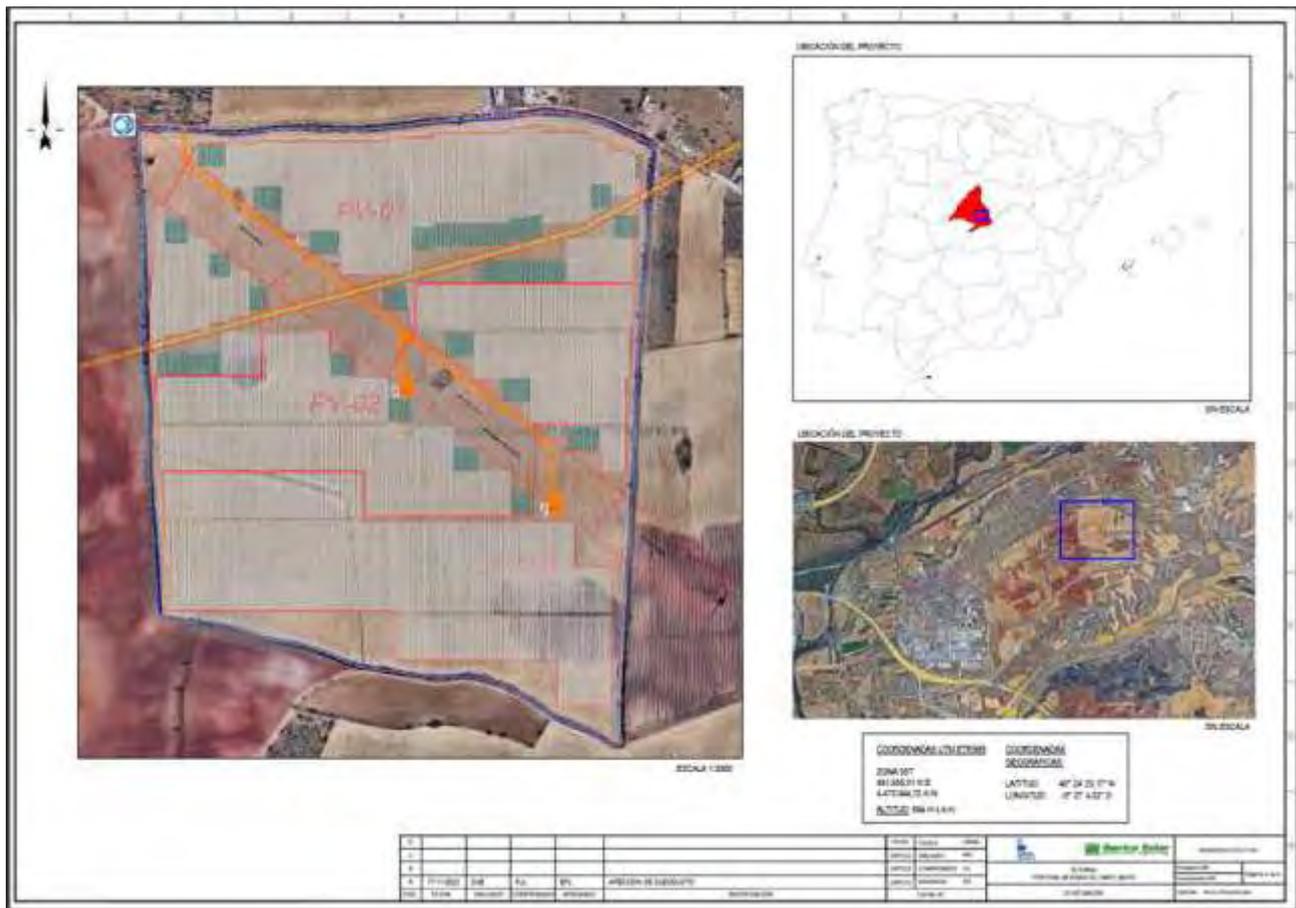


Ilustración 2. Reproducción del plano PR-01-Situacion EdA, que se adjunta como anexo al proyecto.

2.2.2. SENSIBILIDAD AMBIENTAL

El proyecto de la PSF PEÑA RUBIA está ubicado íntegramente en zona de sensibilidad baja según la "Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables", del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico."

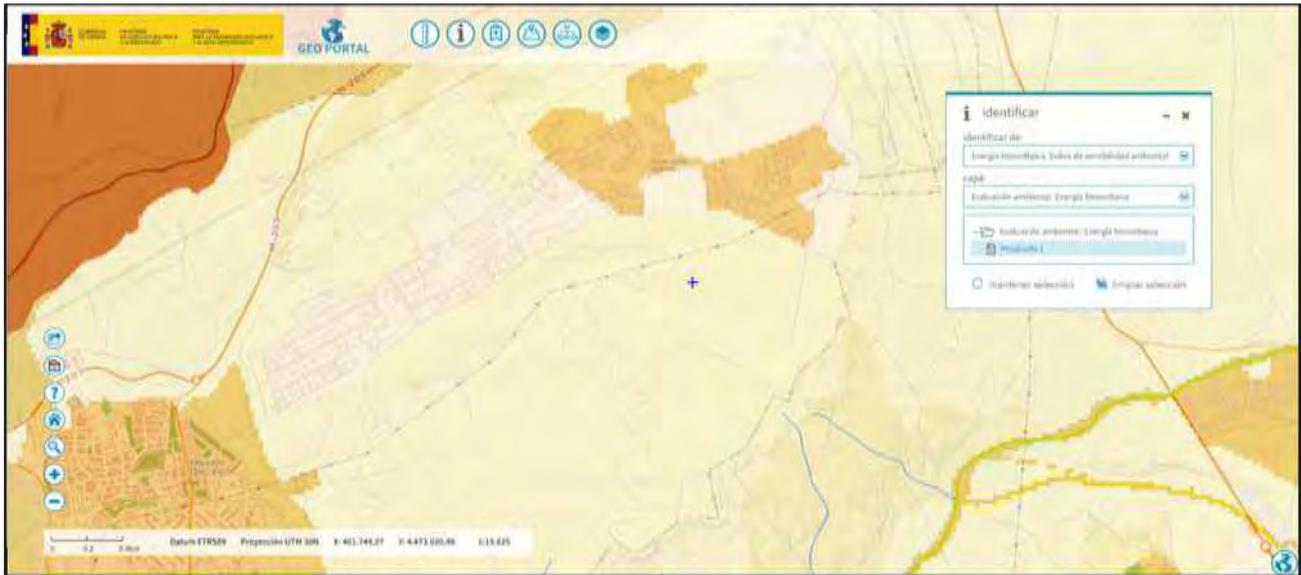
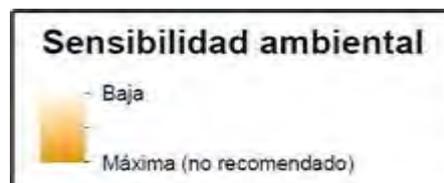


Ilustración 3. Mapa de zonificación ambiental para implantación de energía solar. Fuente Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El servicio **Modelo de zonificación ambiental para la implantación de energías renovables: eólica y fotovoltaica. Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio**, se incluye dentro del directorio de Evaluación Ambiental/Modelo de zonificación sensibilidad ambiental para energías renovables, cuya información cartográfica y alfanumérica se presenta con valores para el índice de sensibilidad ambiental que van desde 0 (Sensibilidad Máxima) a 10.000 (Sensibilidad Baja) con la siguiente rampa de color:



Para la parcela donde se a ubicar el proyecto el Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental para energía fotovoltaica es de 9.550, correspondiendo el valor numérico de 0 a la sensibilidad ambiental máxima y 10.000 a la sensibilidad ambiental baja. Los indicadores ambientales que intervienen en el cálculo del citado índice son los siguientes:

Energía fotovoltaica. Índice de sensibilidad ambiental

Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental: 9.550

1) Evaluación ambiental. Indicadores de exclusión energía fotovoltaica

- a) Núcleos urbanos NO
- b) Masas de agua y zonas inundables NO

- c) Áreas críticas de especies amenazadas NO
 - d) Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPA) NO
 - e) Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) con regulación específica
NO
 - f) Espacios Naturales Protegidos NO
 - g) Humedales RAMSAR NO
 - h) Reservas de la Biosfera. Zona núcleo y de protección NO
 - i) Camino de Santiago NO
 - j) Vías pecuarias NO
 - k) Bienes del Patrimonio Mundial de la UNESCO-
- 2) *Evaluación ambiental. Indicadores de ponderación energía fotovoltaica*
- a) Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas NO
 - b) Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
NO
 - i) Conectividad ecológica. Autopistas salvajes NO
 - ii) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España -
 - c) Hábitats de interés comunitario. Prioritarios NO
 - d) Hábitats de interés comunitario NO
 - e) Resto de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) NO
 - f) Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre) NO
 - g) Reservas de la Biosfera. Zona de transición NO
 - h) Lugares de Interés Geológico NO
 - i) Visibilidad X
 - j) Montes de Utilidad Pública NO

| Energía fotovoltaica. Índice de sensibilidad ambiental | |
|--------------------------------------------------------|-------|
| Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental | 0,550 |

| Evaluación ambiental. Indicadores de exclusión energía fotovoltaica | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Núcleos urbanos | --- |
| Masas de agua y zonas inundables | --- |
| Áreas críticas de especies amenazadas | --- |
| Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) | --- |
| Lugares de importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) con regulación específicas | --- |
| Espacios Naturales Protegidos | --- |
| Humedales RAMSAR | --- |
| Reservas de la Biosfera. Zona núcleo y de protección | --- |
| Camino de Santiago | --- |
| Vías pecuarias | --- |
| Bienes del Patrimonio Mundial de la UNESCO | --- |

| Evaluación ambiental. Indicadores de ponderación energía fotovoltaica | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas | --- |
| Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión | --- |
| Conectividad ecológica. Autopistas salvajes | --- |
| Áreas importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España | --- |
| Habitats de interés comunitario. Prioritarios | --- |
| Habitats de interés comunitario | --- |
| Rede de Lugares de importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) | --- |
| Zonas Especialmente Protegidas de importancia para el Mediterráneo (parte terrestre) | --- |
| Reservas de la Biosfera. Zona de transición | --- |
| Lugares de interés Geológico | --- |
| Visibilidad | X |
| Montes de Utilidad Pública | --- |

2.2.3. ACCESOS AL TERRENO

La planta se ubica al este de la población de Mejorada del Campo.

Se accederá a través de las carreteras y caminos existentes hasta la entrada de la planta. En la siguiente ilustración se muestran los itinerarios de acceso a la puertas de entrada de la planta fotovoltaica.

Las carreteras y caminos de acceso al emplazamiento serán adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras necesarias, garantizando la seguridad e

integridad de las personas e infraestructuras. En caso necesario se realizarán las modificaciones y actuaciones necesarias previa obtención de las autorizaciones correspondientes.

El acceso a las zonas de implantación será a través de la carretera M-203 en Mejorada del Campo, salida en Calle del Dr. Gonzalo Sierra/Camino de Alcalá en dirección Este hacia Calle de Bucarest.

En Calle de Bucarest giro a la izquierda hacia Camino de Torres de la Alameda en dirección Este hacia Calle de las Adelfas donde se encontrarán los accesos principales a la planta fotovoltaica (por el norte de la planta).



Ilustración 4. Accesos a la planta fotovoltaica.

2.2.4. RETRANQUEOS UTILIZADOS

Para la implantación de la instalación solar proyectada se ha tenido en cuenta las distancias de separación a caminos y linderos que establece la normativa vigente incluyendo el PGOU de Mejorada del Campo, pues toda la instalación de la planta fotovoltaica se realizará exclusivamente en terrenos pertenecientes al T.M. de Mejorada del Campo.

Se han dejado las siguientes distancias o retranqueos:

- Servidumbre a camino norte y borde de parcela 15 m
- Servidumbre a camino sur y borde de parcela 15 m
- Servidumbre línea eléctrica 70 m (35 m a cada lado)
- Servidumbre oleoducto 10 m (5 m a cada lado)

2.2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se enumeran a continuación los servicios afectados por la Planta:

- Caminos públicos titularidad del Ayuntamiento de Mejorada del Campo.
- Línea aérea de alta tensión 400 kV, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Oleoducto LOECHES - VILLAVERDE que a su paso por la parcela indicada dejó de estar operativo en 2001 propiedad de EXOLUM CORPORATION, S. A.

2.2.6. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las condiciones climáticas de la zona son excelentes, en cuanto a calidad del aire y sobre radiación solar, lo que hace un lugar idóneo para la instalación proyectada.

El clima es el propio de la Región con altas temperaturas en verano.

Los veranos son calientes, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0°C a 28 °C y rara vez baja a menos de -5 °C o sube a más de 35 °C.

2.2.7. HIDROLOGÍA

Las parcelas en las que se va a ubicar la planta solar fotovoltaica no se ven afectadas por cauces, arroyos o regatos de importancia.

2.2.8. RECURSO SOLAR

Las condiciones favorables en la orografía del emplazamiento y el elevado potencial de producción de energía eléctrica dada la radiación de la zona, defienden la evaluación preliminar de la viabilidad por la que se plantea el desarrollo del presente proyecto.

Para elaborar este documento se ha utilizado la base de datos de SolarGIS, de la cual se ha obtenido la meteorología típica, basada en datos horarios que abarcan desde enero de 1994 hasta julio de 2022.

La base de datos de SolarGIS es una base de datos de alta resolución reconocida internacionalmente como una de las más fiables fuentes de recurso solar. Esta base de datos se actualiza de forma continua con datos diarios.

Los datos son calculados mediante algoritmos desarrollados por SolarGIS que procesan las imágenes satelitales y atmosféricas de cada localización particular.

Los años típicos meteorológicos (TMY) consisten en datos horarios que incluye los siguientes parámetros:

- Irradiación global horizontal (GHI)
- Irradiación global difusa (DIF)
- Temperatura ambiente (TEMP)
- Velocidad del viento (WS)
- Dirección del viento (WD)
- Altura solar (SE) y Acimut (SA)

La calidad de los datos de SolarGIS está determinada por modelos subyacentes, resolución espacial y temporal y datos de partida meteorológicos y atmosféricos y su propia precisión. SolarGIS ha validado su método en más de 180 localizaciones a nivel mundial, en las cuales había disponibles medidas de alta calidad. Las medidas estadísticas como la RMSD y la distribución de errores se usan para determinar la incertidumbre. SolarGIS ha demostrado un rendimiento estable a nivel global.

A continuación, se describen los datos meteorológicos que se han utilizado en la simulación:

| | GHI (kWh/m ² /mes) | DIF (kWh/m ² /mes) | TEMP (°C) |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Enero | 68,9 | 25,7 | 6,8 |
| Febrero | 89,8 | 30,4 | 9,1 |
| Marzo | 138,8 | 48,9 | 10,7 |
| Abril | 168,0 | 60,7 | 11,6 |
| Mayo | 205,3 | 72,2 | 14,4 |
| Junio | 225,3 | 67,9 | 23,7 |
| Julio | 248,4 | 63,7 | 25,3 |
| Agosto | 216,1 | 61,0 | 26,7 |
| Septiembre | 157,3 | 49,3 | 21,0 |
| Octubre | 110,1 | 38,5 | 14,6 |
| Noviembre | 69,5 | 25,5 | 9,3 |
| Diciembre | 58,9 | 23,9 | 6,3 |
| | 1.756,4 | 567,7 | 15,0 |

2.3. EMPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN

La Línea Subterránea objeto del presente proyecto, seleccionada entre las diferentes alternativas estudiadas, discurre por los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares, provincia de Madrid, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

| TÉRMINO MUNICIPAL | POLÍGONO CATASTRAL |
|-------------------------|---------------------------------------------|
| Mejorada del Campo | 1, 4, 5, 900, 83297, 87267, 90259 |
| San Fernando de Henares | 2, 4, 5, 11, 12, 70799, 75663, 75783, 79663 |

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento que se adjuntan como anexo al proyecto de LSAT y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Centro de Seccionamiento "PSF Peña Rubia",

| Origen | X _{UTM} | Y _{UTM} |
|----------------|------------------|------------------|
| CS "PSF Rubia" | 461.449 | 4.473.356 |

- **Cámaras de empalme:**

| Numeración | X _{UTM} | Y _{UTM} |
|------------|------------------|------------------|
| CE01 | 460.988 | 4.473.251 |
| CE02 | 460.550 | 4.472.951 |
| CE03 | 460.091 | 4.472.685 |
| CE04 | 459.657 | 4.472.377 |
| CE05 | 459.268 | 4.472.382 |
| CE06 | 458.948 | 4.472.393 |
| CE07 | 458.483 | 4.472.451 |
| CE08 | 458.081 | 4.472.574 |
| CE09 | 457.983 | 4.472.995 |
| CE10 | 457.794 | 4.473.386 |
| CE11 | 457.687 | 4.473.875 |
| CE12 | 457.747 | 4.474.401 |
| CE13 | 457.869 | 4.474.848 |
| CE14 | 457.928 | 4.475.327 |
| CE15 | 457.749 | 4.475.651 |
| CE16 | 457.547 | 4.476.167 |
| CE17 | 457.296 | 4.476.606 |
| CE18 | 457.090 | 4.477.021 |
| CE19 | 456.868 | 4.477.390 |
| CE20 | 456.509 | 4.477.581 |

- **Final de la línea: Subestación "Puente San Fernando", existente:**

| Final | X _{UTM} | Y _{UTM} |
|---------------------------|------------------|------------------|
| SET "Puente San Fernando" | 456.367 | 4.477.846 |

La situación, distribución y disposición general de la Línea Subterránea de Alta Tensión quedan reflejadas en los Planos de Situación y Emplazamiento que forman parte del Proyecto de LSAT anexo a este documento.

Cabe destacar que, este trazado, ha debido ajustarse al parcelario catastral, en el cual los caminos públicos y vías de comunicación se encuentran reducidos respecto de la realidad. Esto se debe al hecho de evitar la afección a parcelas de propietarios particulares. No obstante, en fase de construcción, en los tramos donde catastro no se ajuste a la realidad, la línea deberá discurrir por el lateral de estos viales públicos.

El origen del tramo subterráneo es el futuro Centro de Seccionamiento "PSF Peña Rubia" a instalar en la parcela 19 del polígono 5, del término municipal Mejorada del Campo (Madrid). A la salida de la subestación, el tendido subterráneo proyectado discurre en tresbolillo y con zanja hormigonada por caminos y bajo calzada antes de llegar al cruzamiento con la Carretera M-203. Este cruce se realiza mediante una perforación horizontal dirigida con una longitud aproximada de 89 metros. Tras la perforación se continúa por caminos hasta llegar al cruzamiento con el Río Henares. Este cruce se realiza mediante una perforación horizontal dirigida con una longitud aproximada de 117 metros. Posteriormente la traza sigue por caminos y bajo calzada hasta llegar al cruzamiento con la Carretera M-206. Este cruce se realiza mediante una perforación horizontal dirigida con una longitud aproximada de 66 metros. Tras esta perforación se continúa bajo calzada antes de llegar al cruzamiento con la Línea de Ferrocarril Madrid-Guadalajara. Este cruce se realiza mediante una perforación horizontal dirigida con una longitud aproximada de 64 metros. Posteriormente el tendido discurre bajo calzada hasta llegar a la Subestación "Puente San Fernando", existente, en el término municipal San Fernando de Henares (Madrid).

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante.

Las longitudes de cable y canalización serán las siguientes:

- Longitud de zanja tipo tubular hormigonada: 11.180,60 m.
- Longitud de conductor: 11.405,60 m.

La siguiente tabla muestra la longitud de la línea subterránea y el tipo de conexionado:

| Tramo | Tipo de conexionado | Distancia inicial (m zanja) | Distancia final (m zanja) | Longitud zanja (m) | Longitud conductor (m) |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|
| CS "PSF Peña Rubia" – CE01 | Cross - Bonding | 0,0 | 528,6 | 528,6 | 538,6 |
| CE01 - CE02 | Cross – Bonding | 528,6 | 1062,2 | 533,6 | 543,6 |
| CE02 – CE03 | Cross - Bonding | 1061,2 | 1595,8 | 533,6 | 543,6 |
| CE03 - CE04 | Cross - Bonding | 1595,8 | 2137,4 | 541,6 | 551,6 |
| CE04 - CE05 | Cross - Bonding | 2137,4 | 2679,0 | 541,6 | 551,6 |
| CE05 - CE06 | Cross - Bonding | 2679,0 | 3220,6 | 541,6 | 551,6 |
| CE06 - CE07 | Cross - Bonding | 3220,6 | 3746,2 | 525,6 | 535,6 |
| CE07 - CE08 | Cross - Bonding | 3746,2 | 4271,8 | 525,6 | 535,6 |
| CE08 - CE09 | Cross - Bonding | 4271,8 | 4797,4 | 525,6 | 535,6 |
| CE09 - CE10 | Cross - Bonding | 4797,4 | 5327,0 | 529,6 | 539,6 |
| CE10 - CE11 | Cross - Bonding | 5327,0 | 5856,6 | 529,6 | 539,6 |
| CE11 - CE12 | Cross - Bonding | 5856,6 | 6386,2 | 529,6 | 539,6 |
| CE12 - CE13 | Cross - Bonding | 6386,2 | 6923,8 | 537,6 | 547,6 |
| CE13 - CE14 | Cross - Bonding | 6923,8 | 7461,4 | 537,6 | 547,6 |
| CE14 - CE15 | Cross - Bonding | 7461,4 | 7999,0 | 537,6 | 547,6 |
| CE15 - CE16 | Cross - Bonding | 7999,0 | 8554,6 | 555,6 | 565,6 |
| CE16 - CE17 | Cross - Bonding | 8554,6 | 9110,2 | 555,6 | 565,6 |
| CE17 - CE18 | Cross - Bonding | 9110,2 | 9665,8 | 555,6 | 565,6 |
| CE18 - CE19 | Cross - Bonding | 9665,8 | 10177,4 | 511,6 | 521,6 |
| CE19 – CE20 | Cross - Bonding | 10177,4 | 10693,0 | 515,6 | 525,6 |
| CE20 – SET "Puente San Fernando" | Cross - Bonding | 10693,0 | 11180,6 | 487,6 | 512,6 |

La conexión de las pantallas a lo largo del recorrido será mediante sistema "Cross - Bonding", tal y como puede verse en el plano de conexionado de pantallas del documento "Planos" anexo al proyecto de LSAT.

2.3.1. ORGANISMOS AFECTADOS

2.3.1.1. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Mejorada del Campo
- Ayuntamiento de San Fernando de Henares

- Red Eléctrica Corporación (REC)
- UFD Distribución Electricidad, S.A.
- Canal de Isabel II, S.A.
- Comunidad de Madrid – Medio Rural (Vías pecuarias)
- Comunidad de Madrid – Transporte (Carreteras)
- Telefónica de España, S.A.
- Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH)
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
- Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT)
- Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares

2.3.1.2. AFECCIONES A ORGANISMOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, por cruzamientos, paralelismos o por proximidades con la actual línea en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en los Apartados 5.5 a 5.12 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se han confeccionado las correspondientes separatas, que se aportan como anexo al proyecto de LSAT adjunto a este documento.

| NÚMERO | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Afección a Calle de las Adelfas | Ayuntamiento de Mejorada del Campo |
| 2 | Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV "Loeches – Puente San Fernando" | Red Eléctrica Corporación (REC) |
| 3 | Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 4 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 5 | Afección a Calle Bucarest | Ayuntamiento de Mejorada del Campo |
| 6 | Afección a Calle del Duero | Ayuntamiento de Mejorada del Campo |
| 7 | Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 8 | Paralelismo con Línea Aérea de Media Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 9 | Afección a Calle Virgen de la Soledad | Ayuntamiento de Mejorada del Campo |
| 10 | Cruzamiento con "Cordel del Butarrón" | Comunidad de Madrid – Vías pecuarias |
| 11 | Cruzamiento con Carretera M-203 | Comunidad de Madrid – Carreteras |

| NÚMERO | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 12 | Cruzamiento con Línea de Teléfono | Telefónica de España |
| 13 | Cruzamiento con Oleoducto | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) |
| 14 | Cruzamiento con Línea de Ferrocarril de Alta Velocidad "Madrid – Barcelona" | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) |
| 15 | Cruzamiento con Río Henares | Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) |
| 16 | Cruzamiento con "Vereda del Sedano" | Comunidad de Madrid – Vías pecuarias |
| 17 | Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 18 | Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión 400 kV "Loeches – San Sebastián de los Reyes" | Red Eléctrica Corporación (REC) |
| 19 | Paralelismo con Acequia | Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares |
| 20 | Cruzamiento con Línea de Teléfono | Telefónica de España |
| 21 | Paralelismo con Línea de Teléfono | Telefónica de España |
| 22 | Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 23 | Cruzamiento con Acequia | Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares |
| 24 | Cruzamiento con Línea de Teléfono Subterránea | Telefónica de España |
| 25 | Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 26 | Cruzamiento con Línea de Teléfono | Telefónica de España |
| 27 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 28 | Cruzamiento con Acequia | Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares |
| 29 | Cruzamiento con Acequia | Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares |
| 30 | Cruzamiento con "Vereda del Camino de Galapagar" | Comunidad de Madrid – Vías pecuarias |
| 31 | Cruzamiento con Acequia | Comunidad de Regantes de San Fernando de Henares |
| 32 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |

| NÚMERO | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|--------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 33 | Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión | UFD Distribución Electricidad |
| 34 | Afección a Calle Marcelino Camacho | Ayuntamiento de San Fernando de Henares |
| 35 | Cruzamiento con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 36 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 37 | Cruzamiento con Oleoducto | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) |
| 38 | Cruzamiento con Carretera M-206 | Comunidad de Madrid – Carreteras |
| 39 | Afección a Calle Cerrajeros | Ayuntamiento de San Fernando de Henares |
| 40 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 41 | Cruzamiento con Oleoducto | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) |
| 42 | Afección a Calle Albañiles | Ayuntamiento de San Fernando de Henares |
| 43 | Paralelismo con Canal de Isabel II | Canal de Isabel II |
| 44 | Afección a Avenida Astronomía | Ayuntamiento de San Fernando de Henares |
| 45 | Cruzamiento con Oleoducto | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) |
| 46 | Cruzamiento con "Vereda del Sedano" | Comunidad de Madrid – Vías pecuarias |
| 47 | Paralelismo con Oleoducto | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) |
| 48 | Cruzamiento con Línea de Ferrocarril "Madrid – Guadalajara" | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) |
| 49 | Cruzamiento con "Vereda del Sedano" | Comunidad de Madrid – Vías pecuarias |

3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO EN SUS TRES FASES:

3.1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1.1. OBJETO

Se trata de la instalación de la planta solar fotovoltaica ubicada en el término municipal de Mejorada del Campo, Madrid, de 25,16 MWca de potencia nominal, conectada a la red.

Con la instalación del generador solar, se pretenden alcanzar dos objetivos bien definidos:

- Fomentar la energía solar fotovoltaica como fuente alternativa de producción de energía.
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero en la generación de energía eléctrica.

El aprovechamiento de la energía solar se realiza a partir de células fotoeléctricas que transforman la energía procedente del sol en electricidad, y tras su acondicionamiento, puede inyectarse a la red.

Para que esto sea posible, el desarrollo de la planta fotovoltaica está comprendido por dos elementos principales: la planta solar fotovoltaica y la infraestructura de evacuación.

En el caso que nos ocupa, será una planta solar fotovoltaica, la cual se conectará en barras de 45kV de la Subestación Puente San Fernando, propiedad de UFD Distribución Electricidad, S.A., con una nueva posición de línea.

3.1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Con la instalación del generador solar, se pretenden alcanzar varios objetivos bien definidos:

- Fomentar la energía solar fotovoltaica como fuente alternativa de producción de energía.
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero en la generación de energía eléctrica.
- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el Sol resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural. En el conjunto de la UE, la energía procedente de fuentes renovables representa ahora el 16,9% de total, con diferencias tan acusadas como la que hay entre Suecia, donde alcanza el 54,2%, y Reino Unido, donde solo llega al 8,9%. En España representa el 17,4%.

Durante los últimos años en el campo de la actividad fotovoltaica los sistemas de conexión a la red eléctrica constituyen la aplicación que mayor expansión ha experimentado. El impulso de la energía fotovoltaica en España es, desde hace un tiempo, notable.

La aprobación del Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores, incorpora grandes mejoras respecto al Real Decreto 900/2015 y, ha supuesto el auge de las centrales de energías renovables, concretamente de las instalaciones solares fotovoltaicas.

En 2014, España alcanzó un 17,3% de consumo de energía renovable sobre el consumo final. Se tiene previsto que hasta 2020, el consumo de energía eléctrica aumente un 0,8% anualmente.

Por otra parte, con el objetivo de favorecer una economía sostenible y la reducción de la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, se evidencia la tendencia de los últimos años en impulsar los proyectos de energías renovables a la hora de realizar la planificación energética de los diferentes países y regiones.

Entre las acciones más reseñables que hacen referencia a la promoción de este tipo de plantas de generación de energía se encuentran:

- Utilización racional y eficiente de la energía, en particular de los recursos energéticos renovables, en sintonía con las directrices marcadas en la Directiva 2009/28/CE y Plan de Energías Renovables en España 2011-2020.
- Directiva 2009/28/CE que establece una penetración de las fuentes de energías renovables en la Unión Europea y en España del 20% en el año 2020. Objetivo que se pretende alcanzar con la participación directa de los países miembros de la Comunidad Europea a través del fomento de las energías renovables de acuerdo con su propio potencial.

- Plan Energías Renovables en España (PER) 2011-2020: aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con 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.
- En la conferencia de París de diciembre de 2015 sobre el cambio climático, los 195 países reunidos aprobaron un acuerdo final que establece el objetivo de lograr que el aumento de las temperaturas se mantenga por debajo de los dos grados centígrados y compromete a los firmantes a "realizar esfuerzos" para limitar el aumento de las temperaturas a 1,5 grados en comparación con la era pre-industrial. Para lograr estos objetivos, los países se comprometen a fijar cada cinco años sus objetivos nacionales para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
- En junio 2018, en el Marco sobre clima y energía para 2030 se establece un objetivo vinculante a escala europea para impulsar que las energías renovables y que estas representen al menos el 27% del consumo de energía de la UE en 2030.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030: define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.
- En noviembre de 2018 la Comisión Europea actualizó su hoja de ruta hacia la descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en el año 2050.

Adicionalmente, cabe resaltar que la diversificación energética que lleva asociada garantizará una cierta independencia del mercado de combustibles fósiles y una seguridad de suministro energético a largo plazo.

Las plantas solares fotovoltaicas contribuirán positivamente a la protección y cuidado medio ambiental evitando la emisión de gases de efecto invernadero y por lo tanto ayudando a frenar los impactos del cambio climático.

Por otra parte, la instalación y explotación de las plantas solares fotovoltaicas presentan menos problemas o posibles afecciones que otros tipos de energía convencional, como pudieran ser la producción de residuos peligrosos, lluvia ácida o el agotamiento de los recursos.

Adicionalmente, se corroborará la idoneidad de las características y requisitos presentados a través de la concesión del acceso, permitiendo la evacuación de energía por medio de sus infraestructuras de transporte.

En el ámbito socioeconómico, se espera que la planta pueda contribuir tanto a la mejora de la economía local puesto que requerirán un incremento de la disponibilidad de servicios en el municipio y la región, como a la mejora del aspecto social con el correspondiente aumento de puestos de trabajo: servicios de ingeniería y consultoría, constructores de obra civil, montadores electro-mecánicos de equipos, etc.

Se producirá un aumento de la inversión en la región, una activación directa de la industria local en el proceso de producción, y la ampliación del abanico de servicios a suministrar por empresas locales durante la construcción de la planta solar fotovoltaica y durante la vida útil de la misma.

3.1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente proyecto, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de la instalación fotovoltaica conectada a red y se observarán en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

3.1.3.1. NORMATIVA ELÉCTRICA, ENERGÉTICA E INDUSTRIAL

- Legislación de aplicación.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, de Seguridad Industrial. (BOE de 22 de Mayo de 2010).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Corrección de errores publicadas el 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, y Corrección de errores.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por lo que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- Real Decreto 2366/1994 de 9 de diciembre sobre producción de energía eléctrica para las instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).
- Real Decreto 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 1433/2002 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.
- Ley 51/2002, de 27 de diciembre, de reforma de la Ley 39/1988, de 28 de diciembre, Reguladora de las Haciendas Locales, por la que se habilita a los Ayuntamientos para establecer bonificaciones en el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras, a favor de las construcciones, instalaciones u obras que contribuyan o se refieran al uso de la energía solar, a los planes de fomento de la inversión privada en infraestructuras, a las viviendas de protección oficial y a las condiciones de acceso y habitabilidad de los discapacitados.

- Real Decreto Ley 2/2003, de 25 de abril, de medidas de reforma económica. Capítulo II – Artículo 13 sobre "Fomento de las Energías Renovables" y Artículo 14 "Fomento del aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía proveniente del sol para autoconsumo".
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial que sustituye al Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial por una nueva regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- REAL DECRETO 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto-ley 14/2010, de 23 de diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Normas de la Compañía Suministradora / Distribuidora de energía eléctrica.
- Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.
- Colección de Norma UNE del REBT y Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

3.1.3.2. NORMATIVA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y MEDIO NATURAL ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 6/2010 de 24 de marzo de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el RD legislativo 1/2008 de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE nº 71, de 24.03.95).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE nº 310, de 28.12.95).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE nº 266, de 06.11.97).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora o fauna silvestres (BOE nº 151, de 25.06.98).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE nº 280, de 22.11.03).
- Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales.
- Orden de 28 de febrero de 1989 (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de aceites usados (BOE nº 57, de 08.03.89).
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio sobre Residuos y Desechos Sólidos y Urbanos (BOE nº 149, de 23.06.86).
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOE nº 182, de 30.07.88).
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de caracterización. (BOE nº 270, de 10.10.89).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE nº 160, de 05.07.97).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelo contaminados (BOE nº 15, de 18.01.05).

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 6/2009 de 28 de abril de Evaluación Ambiental de planes y programas.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local. Artículos 2 y 25. (BOE nº 80, de 03.04.1985).
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 155, de 29.06.85).
- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 24, de 28.01.1986).
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52, de 02.03.1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 35, 9.02.2002).

3.1.3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL

- Resolución de 26 de marzo 2010, por la que se habilita al Registro Telemático de la Consejería de Economía y Hacienda para la realización de trámites telemáticos durante la tramitación de diversos procedimientos (BOCM nº 102, de 30 de abril).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.
- Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos.

- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Decreto 7/2021, de 27 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.
- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/2001, de 21 de junio, de Patrimonio de la Comunidad de Madrid.
- Plan General de Ordenación Urbana de Mejorada del Campo.
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Mejorada del Campo.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.

3.1.3.4. NORMATIVA APLICABLE A LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
 - ▣ Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre (B.O.E. 27/12/00), por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas las instrucciones técnicas complementarias:
 - ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

3.1.4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

3.1.4.1. RESTRICCIONES URBANÍSTICAS

La parcela prevista para la implantación de la planta fotovoltaica se clasifica como suelo no urbanizable, en categoría Suelo no Urbanizable, Rústico de Reserva, Uso Agropecuario, Cultivo Exclusivo, SNU-RR-AGR-C.



Ilustración 5. Clasificación del suelo según PGOU y situación de la parcela

En el plano nº1 del Plan General de Ordenación Urbana, CLASIFICACIÓN DEL SUELO, vincula esta clasificación a la CLAVE 90.0.

Esta clave determina según el PGOU:

"SECCIÓN 24. CLAVE 90(C): CULTIVOS EXCLUSIVOS

Epígrafe 1. Definición

Art.4.561- Corresponde a las áreas destinadas a cultivo sobre suelos de aprovechamiento agrícola que deben de preservarse al máximo de cualquier tipo de edificación o construcción y quedan reflejadas en el Plano 1. Códigos Normativos en el Término con la clave N= 90.

Son suelo de reserva para el futuro, y como tales, la protección contra posibles edificaciones en SNU y su uso agrícola deben entenderse como transitorio hasta que o bien por expropiación (Grados 1 y 2) o por modificación del planeamiento vigente adquieran el uso para el cual se reservan.

Art.4.562- Se consideran los siguientes grados:

Grado 0: Se preservan de edificaciones como reserva de suelo para futuras ampliaciones alternativas del suelo urbanizable.

Su uso estructurante es agrícola y pecuario.

Se localizan en el plano 1: Clasificación, con el grado C= 90.0 (SNU-RR-AGR-C).

Grado 1: Se preservan de edificaciones como reserva a futuras infraestructuras viarias de carácter metropolitano y en base a directrices autonómicas.

Su uso estructurante, hasta que se adquieran por expropiación para implantar estas carreteras, o queden afectadas por servidumbres de estas o de cualquier otra infraestructura lineal, es exclusivamente agrícola y pecuario.

Teniendo en cuenta que el trazado definitivo de dichos viarios podrá verse modificado como consecuencia del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, al que habrá de someterse conforme al Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, y demás Reglamentos y Leyes autonómicas que lo desarrollan, se estima que estas reservas tienen carácter orientativo, susceptible de admitir modificaciones como

consecuencia de los ajustes que pudieran introducirse en el trazado de dichas vías, en el transcurso de su tramitación.

Las zonas con este uso incluidas dentro del ámbito de UZ-PI-1 y UZ-PI-2 tendrán unas consideraciones específicas desarrolladas en los anexos normativos.

Se localiza en el plano 1: Clasificación, con el grado (V=90.1 SNU-SG-SER-C).

Grado 2: Se preservan de edificaciones como reserva de suelo para incremento del patrimonio Municipal de Suelo por el Ayuntamiento, que se realizará por expropiación y para destinar a vivienda social.

Su uso estructurante, hasta que se adquiera por expropiación, es agrícola y pecuario.

Se localiza en el plano 1, con el grado R=90.2 (SNU-RM-REP-C).

Epígrafe 3. Condiciones generales

Art.4.563- Parcela mínima.

Para Grado 0, la parcela mínima para futuras parcelaciones y segregaciones será de (7.500) m2. En regadíos y treinta mil (30.000) m2 en secano.

Para Grado 1º, la parcelación mínima será la misma que para el Grado 0, salvo en reparcelaciones incluidas en ámbitos de actuación definidos en el PGOU, en los que será la de las parcelas que se ajusten a las dimensiones de esta reserva.

Para Grado 2º, la parcela mínima será la misma que para el Grado 0, salvo para ajustarse a el ámbito de actuación.

Art.4.564- La edificación máxima sobre parcela no podrá ser superior a veinte (20) metros cuadrados con una altura total, sobre cualquier punto del terreno de cualquier elemento constructivo, no superior a doscientos (200) centímetros, que necesariamente deberá disponerse en obras de Nueva Planta adosado a un lindero de la parcela.

Art.4.565- Otras condiciones. No se fijan otras condiciones para la ordenación de las construcciones necesarias para albergar las instalaciones mecánicas para la explotación agrícola que las establecidas para el uso Agrícola desarrolladas en los art.4.213 y 4.214 1a, y siguientes de las presentes Normas.

Art.4.565- En estos suelos quedará prohibido todo proceso de formación de núcleo de población, instalaciones y extracción de árido.

Art.4.566- En casos especiales, dentro del grado C=90.0, y siempre que se cumplan las Normas establecidas en este Plan General para la protección del Patrimonio Arqueológico, se podrán autorizar los usos y edificaciones de la clave T=91, siempre previa autorización municipal, y cuando se renuncie en escritura pública registrada como nota marginal, a cualquier derecho o valor, en caso de expropiación o desarrollo urbanístico de estos terrenos, por parte de cualquier administración o junta de Compensación.

Epígrafe 4. Compatibilidad de usos

Art.4.567- Uso agrícola. Epígrafe 1a del artículo 53 de la Ley 9/1995. Permitido en su categoría la.

Art.4.568- Usos primarios. Epígrafe 1.b del artículo 53 de la Ley 9/1995. Prohibido en todas sus categorías.

Art.4.569- Uso deposito en superficie. Epígrafe 1.c del artículo 53 de la Ley 9/1995. Prohibido en todas sus categorías.

Art.4.570- Uso Servicios e infraestructuras. Epígrafe d del artículo 53 de la Ley 9/1995. Permitido en todas las categorías en las situaciones "C" y "D".

Art.4.571- Uso rodoviario. Epígrafe 1.e del artículo 53 de la Ley 9/1995. Permitido en las categorías 2a. y 3a.

Art.4.572- Uso industrial dotacional y equipamental. Epígrafe 1.f del artículo 53 de la Ley 9/1995. Prohibido en todas sus categorías.

Art.4.573- Uso residencial. Epígrafe 2 del artículo 53 de la Ley 9/1995. Prohibido en todas sus categorías.

Art.4.574- Resto de usos. Compatible con Usos Ecológicos (clave N=00).

Resto de usos excluidos por no ser de aplicación."

3.1.4.2. USO DEL SUELO

La actividad prevista se encuadraría por lo tanto dentro del uso SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS, para la que en el PGOU se indica:

"SECCIÓN 8. USOS DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS (CLAVE SER)

Epígrafe 1. Definición y clasificación

Art.4.203- Se refiere a las edificaciones e instalaciones de utilidad pública e interés social y a todos aquellos usos que por su singularidad y especialización no requieren una estrecha conexión con el núcleo urbano, pudiendo instalarse de forma aislada o alejada de él, o incluso siendo aconsejable su distanciamiento de zonas habitadas (vertederos, autovías, carreteras, etc.).

Art.4.204- Clasificación:

En función del ámbito al que sirven se distinguen dos categorías:

- 1ª.- Construcciones e instalaciones al servicio principalmente de las necesidades locales tales como cementerio, depuradora, centro de transformación, etc.

- 2ª.- Construcciones e instalaciones al servicio fundamentalmente exterior al municipio tales como vertedero, radiofaro, autovías, gasolineras y estaciones de servicio, etc., de rango metropolitano.

Art.4.205- Por la singularidad de las instalaciones, su ubicación y régimen de funcionamiento no se establecen condiciones particulares para las mismas dentro del P.G.O.U. si bien deberán cumplir la normativa sectorial vigente de orden supramunicipal, especialmente la Ley 10/1991, de la Comunidad de Madrid, para la protección del Medio Ambiente."

3.1.4.3. CONDICIONES GENERALES DE APROVECHAMIENTO

Según las definiciones establecidas en el PGOU, se establece:

"Epígrafe 3. De localización

Art.4.33- Se refiere a las distintas situaciones en que pueda darse un uso o actividad sobre el terreno, bien este dentro o fuera de las edificaciones situadas en una parcela. Se distinguen los siguientes tipos de instalaciones:

- En edificaciones construidas al efecto y, por tanto, como su uso principal, o en partes de ellas y como uso secundario. (Instalaciones cerradas).

- Sobre el terreno y con edificaciones carentes de paramentos verticales opacos en todos sus planos.

(Instalaciones abiertas).

- Sobre el terreno y en construcciones temporales. (Instalaciones provisionales).

Art.4.34- En Instalaciones cerradas. Dentro de la edificación una actividad o uso se puede dar en las siguientes situaciones:

- Situación "A". En cualquier planta de piso de edificaciones situadas en zonas calificadas con un uso coincidente o no con el que se destina la edificación.

- Situación "B". En cualquier planta baja de edificaciones situadas en zonas calificadas o no con un uso coincidente o no con el que se destina la edificación.

- Situación "C". En edificios de uso exclusivo localizados en zonas calificadas un uso no coincidente al que se destina la edificación.

- Situación "D". En edificio exclusivo localizado en zonas calificadas con el mismo uso al que se destina la edificación.

- Situación "E". En edificaciones exclusivas localizadas alejadas de los núcleos urbanos.

Los usos secundarios, en las situaciones "A", "B" y "C", admisibles y compatibles con el uso principal de la zona según cada clave de ordenanza no podrán rebasar el cuarenta (40) % de la superficie construida de manzana en el S. Urbano y de sector en el S. Urbanizable.

Art.4.35- En Instalaciones abiertas. Fuera de la edificación cabe distinguir las siguientes situaciones en las que puede darse un uso.

- Situación "F". Libres, en instalaciones abiertas en todos sus planos. Con cerramientos, no superiores a los dos metros de altura, y base opaca o de fábrica de los mismos no superior a cincuenta centímetros.

- Situación "G". Cubiertas, entendiéndose como tales las que no necesitan de cerramientos laterales opacos de alturas superiores a uno y medio (1,5) metros, o las cubiertas propiamente dichas, pero abiertas en todo caso al menos en tres planos.

Art.4.36- En Instalaciones provisionales. Son en este caso las construcciones que soportan o sirven a una actividad o uso por un tiempo determinado. Una vez transcurrido éste, el terreno volverá a su estado original, o a destinarse a los fines señalados. Se diferencian las siguientes:

- Móviles, o que no necesitan de cimentaciones o anclajes en el terreno sujetándose a él por su propio peso a por anclajes elementales, eliminables por tracción simple.
- Fijas, o las que no están en la situación anterior, siendo siempre instalaciones construidas eventualmente."

3.1.4.4. COMPATIBILIDAD DE USOS

El artículo 4.570 del PGOU, respecto a la compatibilidad de usos con el estructurante, agrícola y pecuario, determina:

"Art.4.570- Uso Servicios e infraestructuras.

Epígrafe d del artículo 53 de la Ley 9/1995. Permitido en todas las categorías en las situaciones "C" y "D"."

De conformidad con lo previsto en los artículos 53.1.d) y 26.1, respectivamente, tanto de la derogada Ley 9/1995 como de la vigente Ley 9/2001, en la clase de suelo que nos ocupa, y en los términos que disponga el planeamiento urbanístico y, en su caso, el planeamiento territorial, podrán legitimarse (entre otras), mediante la previa calificación urbanística, la ejecución de instalaciones que tengan el carácter de infraestructuras.

En tal sentido, de conformidad con lo previsto en el apartado c) del artículo 26.1 de la Ley 9/2001:

"El uso de infraestructuras comprenderá las actividades, construcciones e instalaciones, de carácter temporal o permanente, necesarios para la ejecución y el mantenimiento de obras y la prestación de servicios relacionados con el transporte por cualquier medio de personas y mercancías, así como de potabilización, transporte, abastecimiento, depuración y tratamiento de aguas; la generación, el transporte y la distribución de energía; las telecomunicaciones; y la recogida, la selección, el tratamiento y la valorización de residuos".

El artículo 4.34 distingue las distintas situaciones en las que se puede dar un uso en instalaciones cerradas, concretando, entre ellas las C y D, en edificios de uso exclusivo, en zonas calificadas con un uso no coincidente con el que se destina la edificación, C, o coincidente, D.

El artículo 4.35 distingue las distintas situaciones en las que se puede dar un uso en instalaciones abiertas, fuera de la edificación, no contemplando esta posibilidad el art 4.570 referenciado.

3.1.4.5. DISTANCIAS A NÚCLEOS DE POBLACIÓN

La parcela prevista para la implantación de la planta fotovoltaica colinda con un núcleo de población del municipio de Mejorada del Campo, tal y como se muestra en la planimetría.

Dicho núcleo de población se encuentra en terreno SUZ-PI (P.O.N.P.A.), SUELO URBANIZABLE PLANEAMIENTO INCORPORADO. PLAN DE ORDENACIÓN NUCLEO DE POBLACIÓN (ADAPTADO Y REVISADO), según la planimetría del P.G.O.U.

3.1.4.6. CONCLUSIONES

El Proyecto consiste en la ejecución de una planta solar fotovoltaica de 25,16 MWca de potencia nominal sobre la finca sita en la Parcela catastral 28084A00500019 del término municipal de Mejorada del Campo.

De conformidad con la información urbanística remitida el 25 de agosto de 2021 por el referido Ayuntamiento sobre la citada finca catastral, el Plan General vigente en dicha localidad define el suelo sobre el que se pretende llevar a cabo la actuación como "Suelo No Urbanizable, Rústico de Reserva, Uso Agropecuario, Cultivo Exclusivo, "SNU-RR-AGR-C". A su vez, el Plano nº 1 del Plan General, "Clasificación del Suelo", vincula esta clasificación a la Clave 90.0 (C). Se adjunta a la presente separata copia del referido Informe Urbanístico.

No se establece expresamente en dicho Informe ningún tipo de incompatibilidad urbanística para la ejecución del Proyecto.

En efecto, siendo la clasificación otorgada a la Parcela por el PGOU la de Suelo No Urbanizable, Rústico de Reserva, de conformidad con lo que preveía el artículo 53.1 de la derogada Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Ordenación del Territorio, Suelo y Urbanismo, de la Comunidad de Madrid, podrá el planeamiento urbanístico autorizar, previo otorgamiento de la correspondiente calificación urbanística, la ejecución de obras, construcciones o instalaciones que, estando asociadas a necesidades de la población urbana y siendo compatibles con el medio rural, tengan como objetivo (entre otros previstos en el referido precepto) "Las actividades indispensables para el establecimiento, el funcionamiento, la conservación o el mantenimiento y la mejora de infraestructuras o servicios públicos estatales, autonómicos o locales".

Por su parte, conforme a la vigente Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, y no existiendo en principio ningún tipo de protección especial sobre la Parcela, debería ésta clasificarse como suelo urbanizable no programado, y en consecuencia legitimarse sobre la misma, mediante la previa calificación urbanística, la ejecución de instalaciones que tengan el carácter de infraestructuras. En tal sentido, de conformidad con lo previsto en el apartado c) del artículo 26.1 de la Ley 9/2001: "El uso de

infraestructuras comprenderá las actividades, construcciones e instalaciones, de carácter temporal o permanente, necesarios para la ejecución y el mantenimiento de obras y la prestación de servicios relacionados con el transporte por cualquier medio de personas y mercancías, así como de potabilización, transporte, abastecimiento, depuración y tratamiento de aguas; la generación, el transporte y la distribución de energía; las telecomunicaciones; y la recogida, la selección, el tratamiento y la valorización de residuos".

3.1.5. GENERACIÓN ESPERADA ANUALMENTE Y GENERACIÓN MÁXIMA PUNTUAL.

3.1.5.1. DATOS METEOROLÓGICOS

Para elaborar apartado se ha utilizado la base de datos de SolarGIS, de la cual se ha obtenido la meteorología típica, basada en datos horarios que abarcan desde enero de 1994 hasta julio de 2022.

La base de datos de SolarGIS es una base de datos de alta resolución reconocida internacionalmente como unas de las más fiables fuentes de recurso solar. Esta base de datos se actualiza de forma continua con datos diarios.

Los datos son calculados mediante algoritmos desarrollados por SolarGIS que procesan las imágenes satelitales y atmosféricas de cada localización particular.

Los años típicos meteorológicos (TMY) consisten en datos horarios que incluye los siguientes parámetros:

- Irradiación global horizontal (GHI)
- Irradiación global difusa (DIF)
- Temperatura ambiente (TEMP)
- Velocidad del viento (WS)
- Dirección del viento (WD)
- Altura solar (SE) y Acimut (SA)

La calidad de los datos de SolarGIS está determinada por modelos subyacentes, resolución espacial y temporal y datos de partida meteorológicos y atmosféricos y su propia precisión. SolarGIS ha validado su método en más de 180 localizaciones a nivel mundial, en las cuales había disponibles medidas de alta calidad. Las medidas estadísticas como la RMSD y la distribución de errores se usan para determinar la incertidumbre. SolarGIS ha demostrado un rendimiento estable a nivel global.

A continuación, se describen los datos meteorológicos que se han utilizado en la simulación:

| | GHI (kWh/m2/mes) | DIF (kWh/m2/mes) | TEMP (°C) |
|------------|---------------------|---------------------|-------------|
| Enero | 68,9 | 25,7 | 6,8 |
| Febrero | 89,8 | 30,4 | 9,1 |
| Marzo | 138,8 | 48,9 | 10,7 |
| Abril | 168,0 | 60,7 | 11,6 |
| Mayo | 205,3 | 72,2 | 14,4 |
| Junio | 225,3 | 67,9 | 23,7 |
| Julio | 248,4 | 63,7 | 25,3 |
| Agosto | 216,1 | 61,0 | 26,7 |
| Septiembre | 157,3 | 49,3 | 21,0 |
| Octubre | 110,1 | 38,5 | 14,6 |
| Noviembre | 69,5 | 25,5 | 9,3 |
| Diciembre | 58,9 | 23,9 | 6,3 |
| | 1.756,4 | 567,7 | 15,0 |

Tabla 3. datos meteorológicos utilizados en la simulación



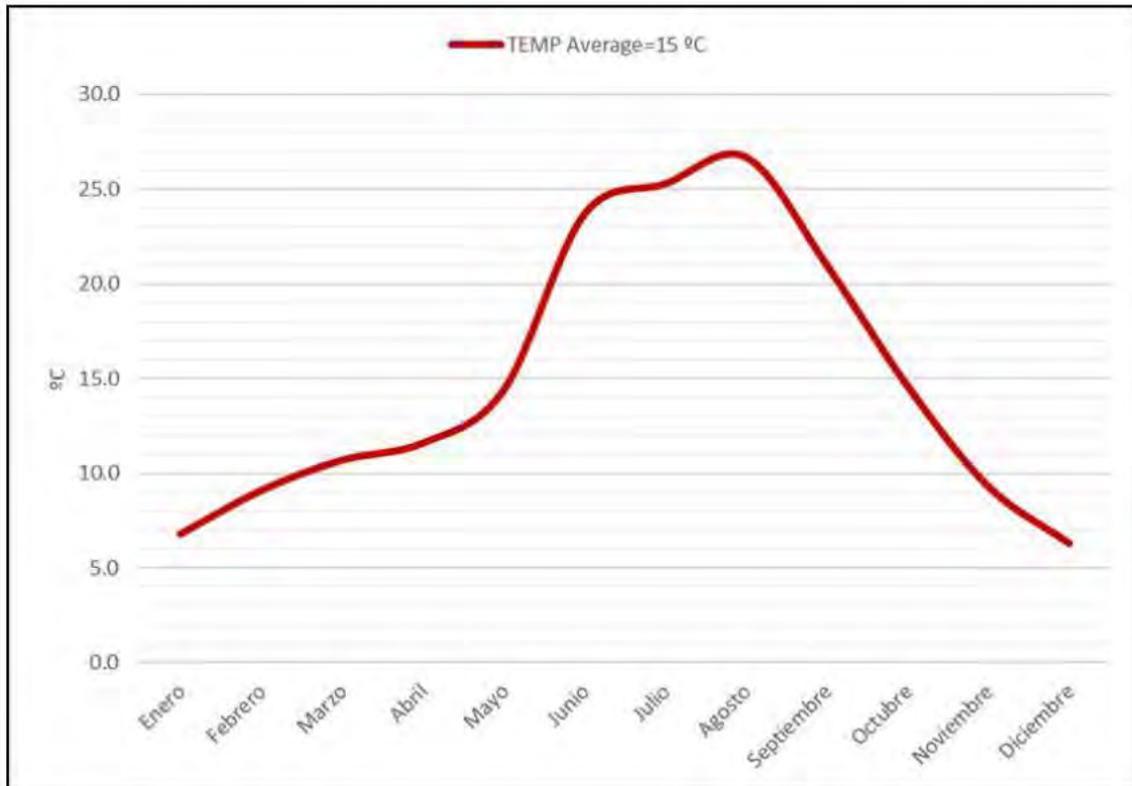


Ilustración 6 y 6B. Datos climatológicos del TMY P50 de SolarGIS

3.1.5.2. PÉRDIDAS DEL SISTEMA

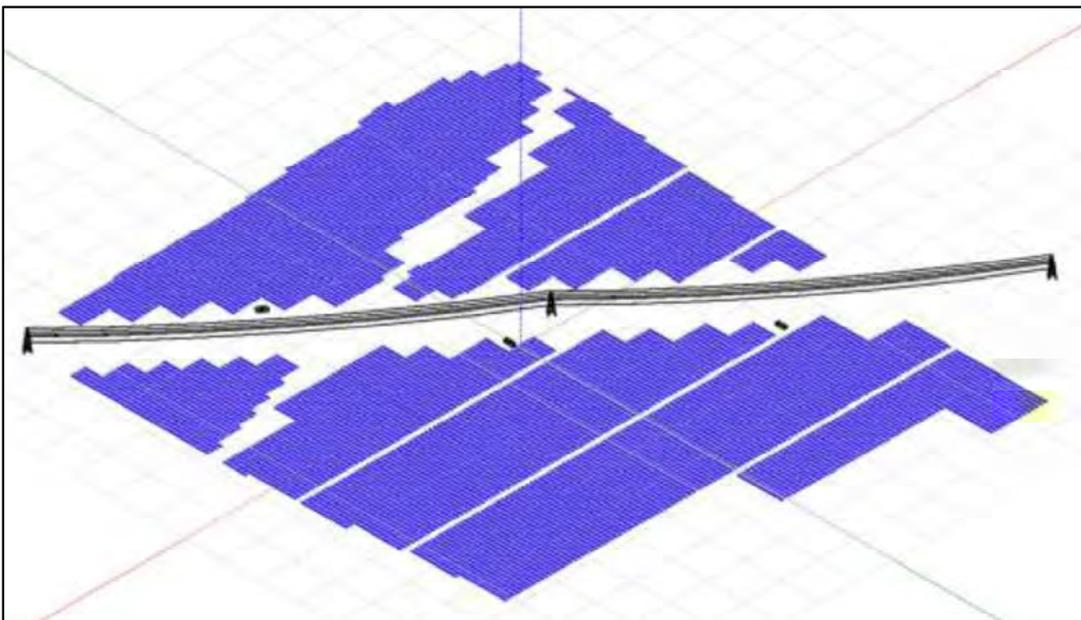
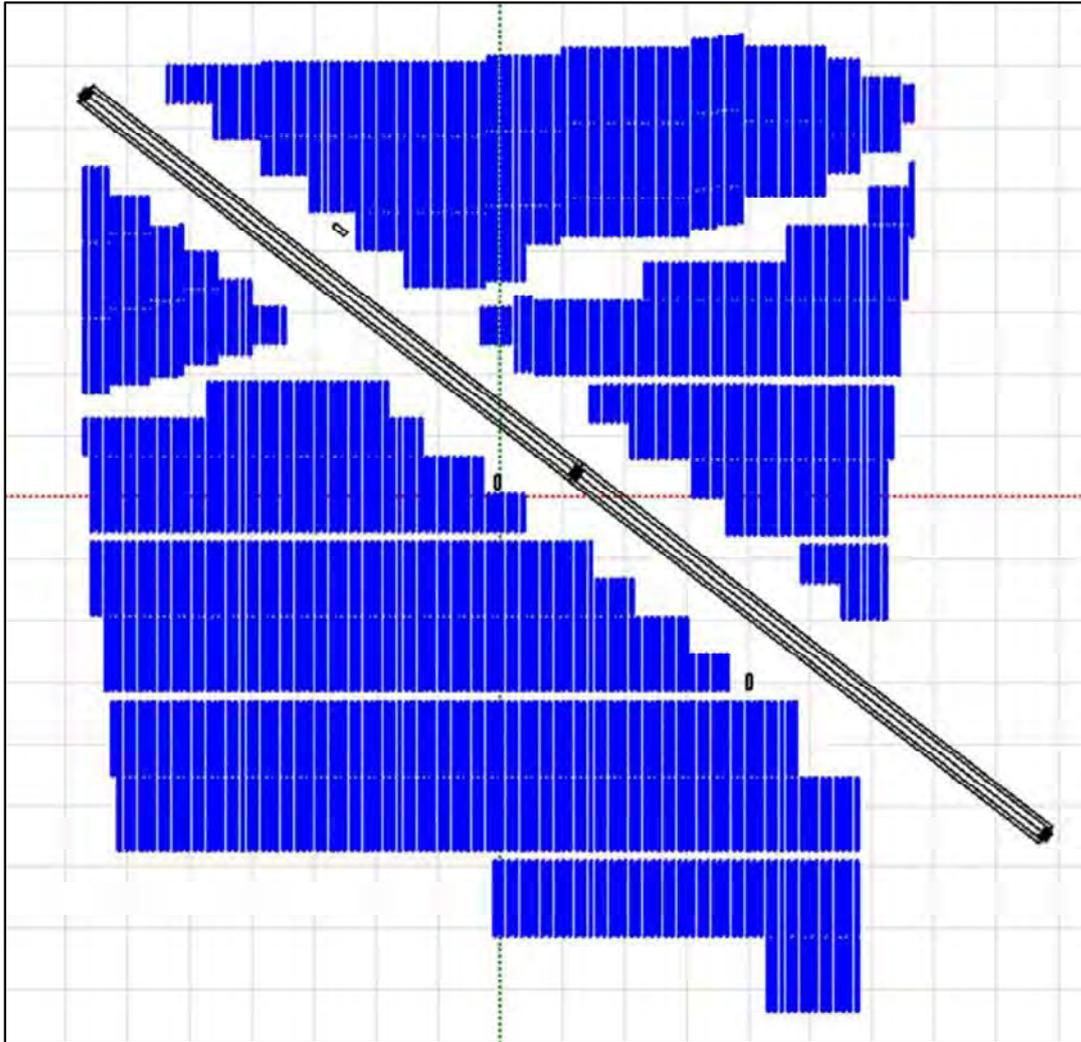
A continuación, se muestra una tabla resumen con todas las pérdidas y consideraciones que se han tenido en cuenta a la hora de calcular la producción de energía de la planta fotovoltaica con el software PVsyst.

| Parámetros introducidos en PVsyst | Valor |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|
| <u>Orientación</u> | |
| Tipo de Instalación | Seguidor a un eje |
| Inclinación máxima/mínima | ± 60° |
| Pitch (m) | 5,5 m |
| Tipo de estructura / Anchura de la estructura (m) | configuración 1V, 2,465 m de ancho |
| Albedo (fracción) | Promedio anual: 17% |
| <u>Sistema</u> | |
| Modelo de Inversor | SG350HX |
| Potencia AC Inversor (kVA) | 329,6 kVA@37°C |
| Número de inversores simulados | 90 |
| Módulo FV | JA Solar JAM78S30-600/MR de 600 Wp |
| Potencia del módulo FV (Wp) | 600 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Número de módulos en serie por string | 26 |
| Número de strings en paralelo por inversor | 22 |
| Potencia nominal DC (kWp) por inversor | 343,2 |
| Ratio DC/AC real (de acuerdo con la limitación en el Punto de Interconexión) | 1,228 |
| Limitación en el Punto de interconexión | 25,16 MWac |
| <u>Pérdidas detalladas</u> | |
| Uc (W/m ² K) | 29 |
| Uv (W/m ² K m/s) | 0,00 |
| Montaje | Permite la libre circulación del aire |
| Pérdida DC en STC | 0,50% |
| Pérdida AC (entre inversor y transformador) en STC | 1,00% |
| Pérdida AC (Media Tensión 45 kV) en STC | 1,00% |
| Pérdidas en el Transformador (hierro) | 0,10% |
| Pérdidas R/I en STC | 0,90% |
| LID | 1,45% |
| Degradación anual del módulo FV | 0,55% |
| Pérdidas por mismatch en el MPP | 1,00% |
| Pérdidas por mismatch de string | 0,10% |
| Pérdidas por ensuciamiento | 1,00% |
| Perfil IAM | Según fabricante del módulo |
| Consumo auxiliar proporcional a la potencia de operación de la planta | 4 W/kW (0,40%) |
| <u>Pérdidas por sombreado</u> | |
| Horizonte | Horizonte importado de la base de datos PVGIS |
| Sombreado cercano | Según cálculo de la simulación |

Tabla 4. Parámetros introducidos en la simulación de la planta con PVsyst

En el modelo de sombras se ha incluido la LAT que discurre por la parte central de la parcela:



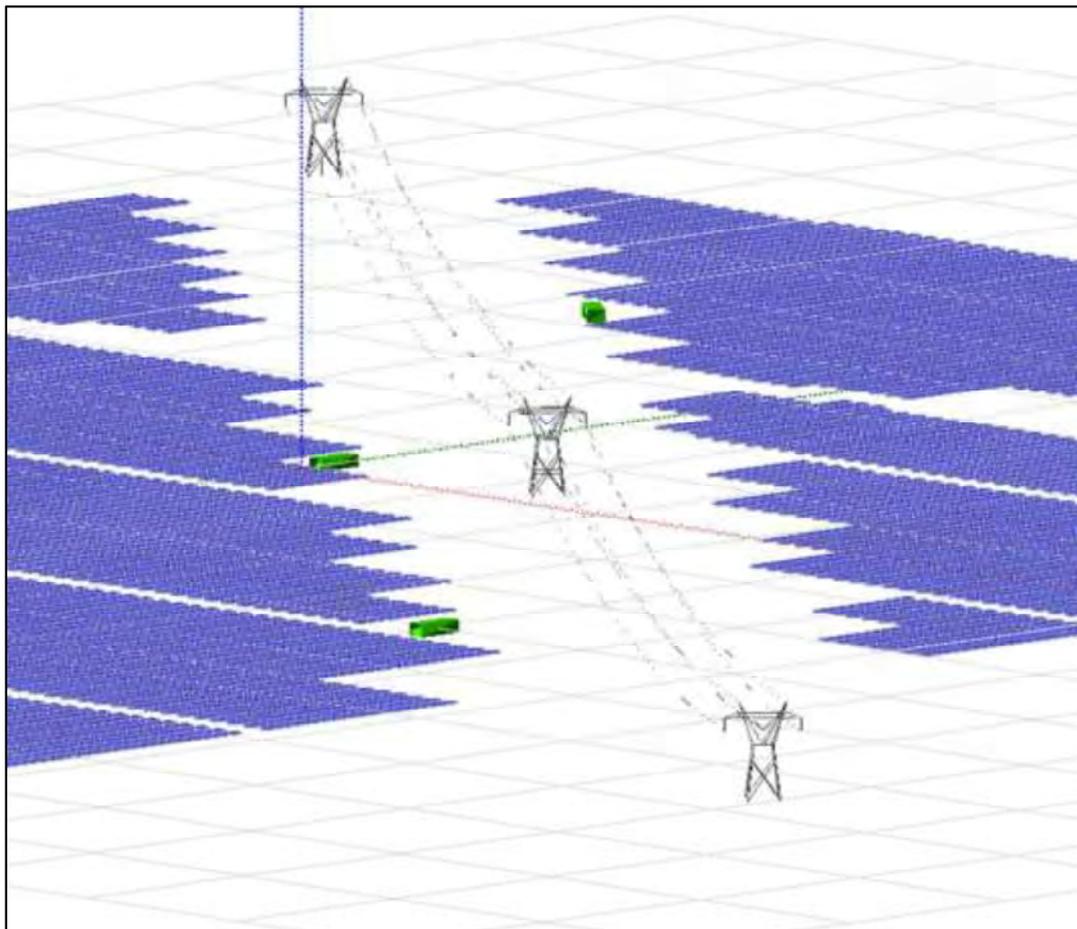


Ilustración 7. Detalle del modelo de sombras de PVsyst

3.1.5.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La planta fotovoltaica producirá energía acorde a las capacidades de los equipos y especificaciones de cálculo descrito en la sección anterior. Toda la energía producida será exclusivamente a través de conversión solar, por ende el 100% de la producción es considerada como energía renovable.

Los resultados de la simulación, para el primer año de operación de la planta, son los siguientes:

- 1) Producción de energía 60,335 GWh/año
- 2) Producción específica 1.953 kWh/kWp/año

El resultado muestra que la configuración empleada aprovecha de forma óptima el recurso solar disponible y siendo capaz de producir la energía acorde a dicha eficiencia. Siendo por tanto la localización con los equipos escogidos una buena opción para la construcción de una planta solar fotovoltaica.

3.1.5.4. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO POSITIVO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Para la planta completa, se estima este balance en 345.318 toneladas de CO₂ para un periodo de 25 años de operación de la planta.

3.1.6. PUNTO DE EVACUACIÓN A LA RED DE TRANSPORTE DE REE.

La infraestructura de evacuación de la planta fotovoltaica se compone de un centro de seccionamiento que permite la evacuar la energía generada hasta la subestación Puente de San Fernando 45kV (existente), propiedad de UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A., punto de entrega final de la energía.

Origen de la línea: Centro de Seccionamiento "PSF Peña Rubia":

| Origen | X _{UTM} | Y _{UTM} |
|----------------|------------------|------------------|
| CS "PSF Rubia" | 461.449 | 4.473.356 |

El centro de seccionamiento es de tipo Intemperie sobre bancada con una Relación / tipo 45.000V 50HZ.

Se aporta el plano detallado "PR-23-Coordenadas CT y CS-EdA", anexo al Proyecto de Planta solar fotovoltaica PEÑA RUBIA, anexo a este documento ambiental en la carpeta "01 PLANTA planos y proyecto (22_11_30 PEÑA RUBIA)" con la situación exacta del centro de seccionamiento.



Ilustración 8. Reproducción del plano "PR-23-Coordenadas CT y CS-EdA", que se aporta como anexo.

La red de media tensión (MT) que conecta los centros de transformación con el centro de seccionamiento se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de intensidad nominal y cortocircuito, en ningún caso sobrepasando una caída de tensión media superior a 1%.

El cableado entre centros de transformación y centro de seccionamiento será llevado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.

El centro de seccionamiento es el edificio prefabricado o contenedor donde se albergarán los equipos encargados de unir la planta fotovoltaica con la línea de interconexión de la planta.

El centro de seccionamiento incluirá al menos, los siguientes componentes:

- Celdas de Media Tensión (RMU).
- Cuadros del sistema de monitorización.
- Cuadro de servicios auxiliares.
- UPS.

El centro de seccionamiento irá equipado con celdas de MT, para un sistema de 45 kV. Los equipos se localizarán en el mismo edificio prefabricado o contenedor.

El diseño del centro de seccionamiento permitirá lo siguiente:

- Facilidad de movimiento y ubicación de los equipos para permitir el funcionamiento adecuado de los mismos.
- Realización de las maniobras requeridas para la correcta operación y mantenimiento, y en condiciones óptimas de seguridad para los trabajadores.
- Entrada, salida y tendido de cables de CA.

| Especificaciones Técnicas | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Celdas Media Tension | |
| Tipo de aislamiento | SF6 |
| Tensión de aislamiento | 52 kV |
| Corriente nominal | 630 A |
| Corriente máxima de cortocircuito | 25 kA / 1s |
| Configuración | SD(Proteccion y medida) |
| Equipo de proteccion | Schneider 5PF30 o similar |
| Otros | Detectores de presencia de tension capacitivos, Interruptores motorizados, bobina de cierre, 1ª & 2st bobina de disparo, bobina de disparo de mínima tensión, pasatapas tipo Pfisterer, terminal de tierra |
| Quadro SSAA | |
| Alimentacion de SSAA | Externa desde línea privada de la instalación generadora |
| Protecciones | Segun esquema unifilar |
| Otros | PLC para monitorizacion de señales, SPD II, Switch no gestionado Opcional: Switch FO gestionado + caja de fusion FO + pigtail |
| Varios | |
| Varios | UPS 3KVA 60', Sistema de ventilación y calefacción + Sistema antincendios e intrusión, Kit de seguridad |
| General | |
| Material de envolvente | Hormigón Amador y Vibrado |
| Dimensiones (L x Al x An) | Envolvente Celdas (4,860 x 3,000 x 3,770 mm) |
| Peso | Envolvente Celdas (25Tn) |
| Temperatura de Operación | -15 °C ~ 60°C (-13 °F ~ 140 °F) |
| Grado de Protección y tratamiento | IP54 / Carpinterías metálicas C5 / Celdas MT C3 |
| Humedad de Operación | 0% ~ 95% |
| Máxima altitud de operación | 2000 m (higher altitude available as optional) |
| Normativas | IEC 60076, IEC 61439-1, IEC 62271-200, IEC 62271-202, MIE-RAT, ITC-BT, ITC-LAT, Especificaciones particulares Compañía Distribuidora |

Tabla 5. Características del centro de seccionamiento.



Ilustración 9. Detalle del centro de seccionamiento

3.1.7. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Se aporta el proyecto de LSAT, planos detallados y separatas de afecciones como Anexo 02 a este documento.

3.1.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

| | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$ | 26/45 (52) kV |
| Denominación del cable de Potencia | RHZ1-RA+2OL 26/45 (52) kV 1x630 KAI + H165 |
| Denominación del Cable de Fibra óptica | OPSYCOM PKP (48 Fibras) |
| Potencia máxima admisible | 35,52 MW (f.d.p = 0,90) |
| Intensidad máxima admisible | 506,5 A |
| Potencia a transportar | 25,16 MW |
| Intensidad nominal | 358,7 A |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Factor de carga | 100 % |
| Número de circuitos | Uno |
| Nº de conductores por fase | Uno |
| Cortocircuito en el conductor | |
| Intensidad de cc máxima admisible | 84,2 kA |
| Duración del cortocircuito | 0,5 s |

| | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Temperatura inicial / final en el cable | 90 / 250°C |
| Cortocircuito en la pantalla | |
| Intensidad de cc máxima admisible | 31,5 kA |
| Duración del cortocircuito | 0,5 s |
| Temperatura inicial / final en el cable | 80 / 250°C |
| Disposición de los cables | Tresbolillo |
| Longitud total canalización línea subterránea | 11.180,60 m |
| Longitud total conductor línea subterránea | 11.405,60 m |
| Tipo de canalización | Tubular hormigonada y perforación horizontal dirigida |
| Profundidad de la zanja | Camino tierra: 1,25 m Bajo calzada: 1,25 m |
| Conexión de pantallas | Cross Bonding |
| Terminales | Exterior tipo termoretráctil e Interior tipo GIS |
| Nº unidades | 3 de exterior y 3 de interior |

3.1.7.2. DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

3.1.7.2.1. ZANJA

La línea subterránea objeto del proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple circuito. La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,60 m de anchura y 1,25 m de profundidad, cuando discorra tanto por caminos de tierra como bajo calzada o acera.

La disposición de los tubos de las fases será siempre al tresbolillo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 160 mm y un diámetro interior de 130 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación del cable de comunicación de fibra óptica y de la puesta a tierra (si lo hubiere).

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 61386-24.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,25 metros cuando discorra tanto por camino de tierra como bajo calzada o acera.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón, vienen definidas en el plano que se adjunta en el documento "Planos".

3.1.7.2.2.. ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

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

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

La línea proyectada discurre por caminos existentes y calzada urbana. Se trata de una línea completamente subterránea, por lo que no consta de apoyos y por ello no es necesaria la definición de accesos.

Se considera una superficie temporal de 3 m de ancho a ambos lados de la zanja, durante todo el recorrido de la línea. Esta superficie contempla el acopio de materiales y trabajos durante la obra. La superficie considerada suma un total de 27.019,69 m².

3.1.7.2.3. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Los cruzamientos de la línea subterránea en proyecto con la Carretera M-203, el Río Henares, la Carretera M-206 y la Línea de Ferrocarril de Alta Velocidad "Madrid-Guadalajara" se realizarán mediante perforaciones horizontales dirigidas.

Se aportan como anexos al proyecto los planos de detalle de los cruzamientos que se encuentran el "Anexo 02 LSAT proyecto separatas (23 08 16 DOCUMENTOS)" → Planos LSAT:

- 5.- Detalle Cruzamiento LSAT con Ctra. M-203
- 6.- Detalle Cruzamiento LSAT con Rio Henares
- 7.- Detalle Cruzamiento LSAT con Ctra M-206
- 8.- Detalle Cruzamiento LSAT con FC. M-GU

Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación.

Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos.

La perforación horizontal dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

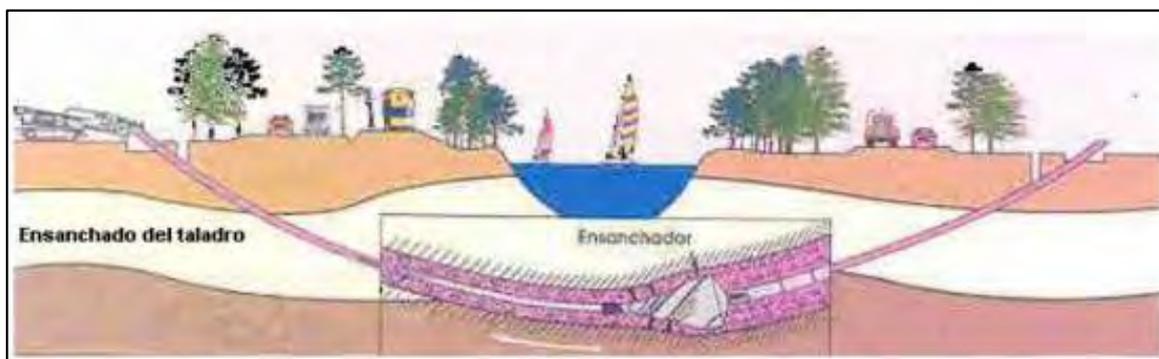
La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada



Fase 3: Escariado

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.



Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de $\varnothing 10$ mm.



Para los cruces proyectados, la perforación horizontal dirigida será de 500 mm de diámetro, en la que se introducirá una vaina de polietileno del mismo diámetro. La arista superior del tubo protector estará a 5 m del firme en el punto medio para todos los cruzamientos.

Previo a la realización de los cruces con esta tecnología, deberán realizarse catas topográficas mediante georradar para detectar los posibles servicios subterráneos afectados en las cercanías del cruce y asegurar que la profundidad de diseño es la adecuada.

En el interior de la vaina de polietileno se dispondrán tres tubos de polietileno doble capa (exterior corrugada e interior lisa) de 160 mm de diámetro exterior y 130 mm de diámetro interior, para los cables de potencia de la línea subterránea. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la instalación del cable de comunicación de fibra óptica y de la puesta a tierra (si lo hubiere). La disposición de los tubos de las fases será siempre al tresbolillo y cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa.

Tras la colocación de los tubos se rellenará un dado de hormigón a la entrada y la salida de la vaina.

En el documento Planos LSAT incluido en el Anexo 02, se incluyen los planos de "Perforación Horizontal Dirigida" en el cruzamiento con las diferentes infraestructuras, con las dimensiones y características de las perforaciones a realizar.

3.1.7.2.4. CÁMARAS DE EMPALME

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables.

Para realizar las uniones entre los distintos tramos de tendido, se prevén cámaras donde se alojarán los empalmes entre cables. La profundidad de la cámara de empalme será de 1,9 m.

La longitud y el ancho de la cámara serán los indicados en el plano "CÁMARA DE EMPALME" del documento anexo al proyecto de LSAT "Planos".

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm².

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión Cross-Bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K Ω m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección.

Finalmente se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento en caso de que fuese necesario.

3.1.7.2.5. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

3.1.7.2.6. ESQUEMA DE CONEXIÓN

El circuito eléctrico consiste en la interconexión entre: CS "PSF Peña Rubia" – SET "Puente San Fernando".

Este enlace se realiza con 1 circuito de cable de 45 kV 3x1x630 mm² Al. El esquema de conexión de pantallas utilizado es tipo Cross-Bonding con la configuración indicada en el plano "10 esquema conexion pantallas LSAT" anexo al proyecto de LSAT.

3.1.7.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1.7.3.1. Cable aislado de potencia

El cable propuesto es un cable de 45 kV con denominación RHZ1-RA+2OL 26/45 (52) kV 1x630 KAl + H165, obturado a nivel de conductor y a nivel de pantalla.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

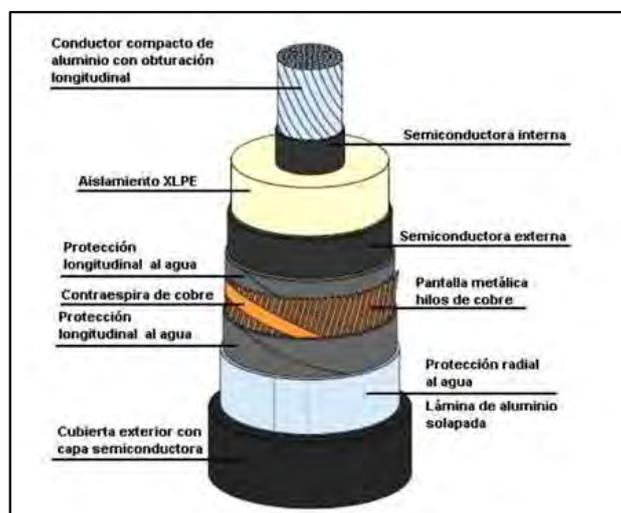


Ilustración 10. Elementos constitutivos del cable de potencia.

- Conductor: Conductor circular de hilos de aluminio compactados de clase 2K según IEC 60228 de diámetro 630 mm².
- Semiconductor interior: Formado por una cinta semiconductora opcional de empaquetamiento sobre el conductor para evitar la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido. Sobre esta cinta, capa de compuesto semiconductor. Esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.
- Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE. El compuesto está sometido a un riguroso control de ausencia de contaminaciones. La mayor ventaja del XLPE sobre otros compuestos es que el cable aislado con XLPE puede trabajar a más altas temperaturas (90°C para el XLPE versus por ejemplo a 70°C para el PE), y este hecho tiene un efecto muy importante sobre la intensidad admisible que el cable puede transportar.

- **Semiconductor exterior:** Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento. Esta capa sirve para asegurar que el campo eléctrico queda confinado en el aislamiento.
- **Obturación longitudinal:** cinta semiconductor hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla, para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- **Pantalla metálica:** Pantalla de alambres de cobre de 165 mm² de sección y arrollados helicoidalmente.
- **Contraespira:** Cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- **Protección radial:** cinta de aluminio solapada y termopegada a la cubierta.
- **Cubierta exterior:** Cubierta exterior de poliolefina tipo DMZ2 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

| | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Tensión nominal del cable U_0/U | 26/45 kV |
| Tensión más elevada en el cable U_m | 52 kV |
| Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p | 250 kV |
| Temperatura nominal máxima del conductor | |
| En servicio normal | 90°C |
| En condiciones de cortocircuito | 250°C |
| Conductor | |
| Sección | 630 mm ² |
| Material | Aluminio |
| Diámetro | 30,0 mm |
| Resistencia conductor cc a 20°C | 0,0469 Ω/km |
| Aislamiento | |
| Material | XLPE |
| Diámetro | 45,7 mm |
| Pantalla | |
| Sección | 165 mm ² |
| Material | Hilos de Cobre |
| Diámetro | 52,1 mm |

| | |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| Cubierta | |
| Material | Poliolefina tipo DMZ2 |
| Diámetro Exterior nominal | 62,0 mm |
| Peso aproximado del cable | 5,7 kg/m |
| Radio mínimo de curvatura en posición final | 1.000 mm |

Tabla 6. Características, composición y dimensiones del cable

3.1.7.3.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de fibra óptica será tipo OPSYCOM PKP (48 Fibras). El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

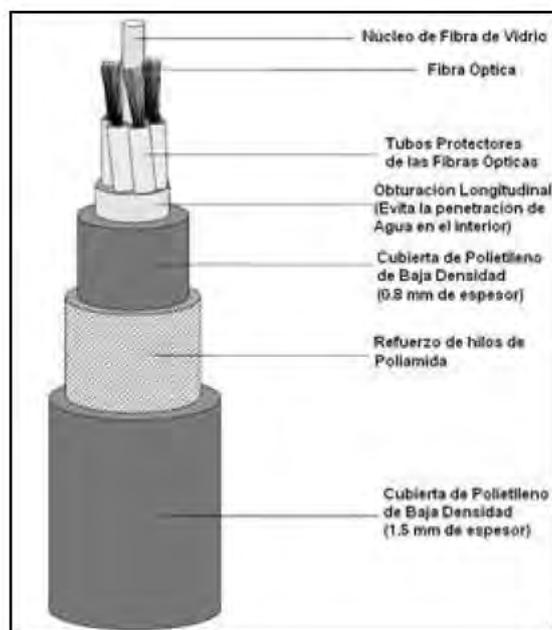


Ilustración 11. Elementos constitutivos del cable de fibra óptica

3.1.7.3.3. TERMINALES DE INTERIOR

Los terminales a utilizar serán del tipo GIS en el interior del Centro de Seccionamiento "PSF Peña Rubia".

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión en las cámaras GIS de SF6, y deben estar diseñados para que la interfase terminal-interruptor sea de acuerdo con la Norma IEC-60859.

Los terminales son encapsulados en resina, con cono deflector preformado. La conexión de la pantalla a la base metálica del aislador se hace normalmente por soldadura.

La conexión del conductor se hace por medio de un conector tipo bayoneta y está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. El cono

deflector es una pieza prefabricada que se desliza hasta su posición final. El conector exterior está embebido en el aislador de resina.

Los sistemas de estanqueidad deben asegurar que no debe haber posibilidad de contaminación por penetración del gas SF6 en el interior del terminal.

Los terminales GIS serán de diseño "seco", no necesitando estar rellenos de aceite de silicona y no requiriendo la monitorización alguna de los niveles de aceite durante su servicio.

Los niveles de aislamiento exigido para los terminales será el indicado en la siguiente tabla:

| Tensión Nominal de la Red (kV) | Tensión nominal del cable U _o /U (kV) | Tensión más elevada en el cable y sus accesorios U _m (kV) | Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta) |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 45 | 26/45 | 52 | 250 |

3.1.7.3.4. TERMINALES DE EXTERIOR

Los terminales a utilizar serán del tipo exterior termoretráctil en la Subestación "Puente San Fernando".

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termoretráctil de un material especial cubriendo la superficie del aislamiento en el terminal y solapado sobre el semiconductor exterior del cable, se consigue un control del campo que queda repartido sobre la longitud del terminal y evita la concentración de las líneas de campo en la zona en la que termina el semiconductor exterior.

El conjunto se recubre con otro tubo termoretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga.

Los terminales exteriores estarán constituidos por:

1. Vástago de conexión aérea
2. Deflector de tensión (aluminio)
3. Aislador exterior
4. Fluido aislante de relleno
5. Cono premoldeado de control de campo
6. Base soporte (aluminio)
7. Aisladores soporte cerámicos

8. Conexión toma de tierra
9. Boca de entrada de cable

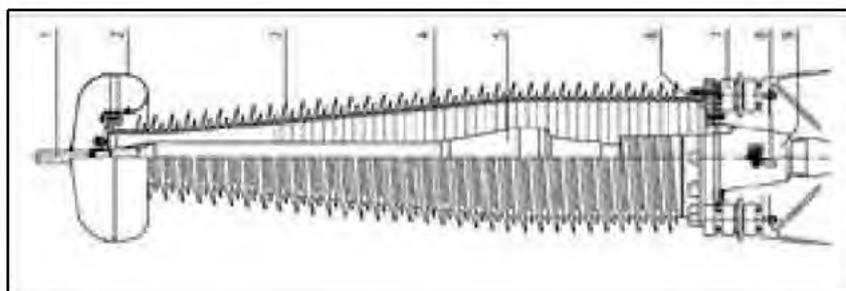


Ilustración 12. Elementos constitutivos de los terminales de exterior

La línea de fuga exigida para el terminal de exterior (medida en kV de tensión más elevada por milímetro) será la indicada en la siguiente tabla:

| Nivel de contaminación | mm/kV |
|------------------------|-------|
| Zona Fuerte | 25,0 |

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado en la siguiente tabla:

| Tensión nominal de la red (kV) | Tensión nominal del cable U_0/U (kV) | Tensión más elevada en el cable y sus accesorios U_m (kV) | Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta) |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 45 | 26/45 | 52 | 250 |

3.1.7.3.5. EMPALMES PREMOLDEADOS

Los empalmes a utilizar serán del tipo premoldeado (una sola pieza) y estarán preparados para realizar un cruzamiento de pantallas.

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductora.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.

El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección. Esta carcasa de protección tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

Los empalmes también podrán ser del tipo prefabricado de tres piezas para cruzamiento de pantallas.

3.1.7.3.6. CAJAS DE CONEXIÓN

Se dispondrán de los siguientes tipos de cajas de conexión:

Caja de conexión unipolar de exterior de puesta a tierra directa, sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 según EN 60529. Dispone de dos prensaestopas, uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.

Caja de conexión tripolar de interior de puesta a tierra directa, sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 según EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

Caja de conexión tripolar para cruzamiento de pantallas

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según UNE-EN 60529 e IK10 según UNE-EN 50102.

Caja de conexión tripolar enterrada de puesta a tierra directa

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 según EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas, tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

3.1.7.3.7. CABLE DE CONEXIONES ENTRE PANTALLAS Y CAJAS DE CONEXIÓN

CABLE UNIPOLAR

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables de Alta Tensión con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o Cross-Bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 185 mm².

CABLE CONCÉNTRICO

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o Cross-Bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10 m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre de 2x185 mm², un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

3.1.7.3.8. AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen, para ello, se utilizarán pararrayos de óxido metálico. Deberán cumplir lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente a la estructura que las soporte.

3.1.7.4. MAQUINARIA A UTILIZAR DURANTE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA.

3.1.7.4.1. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadora
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico

- Compactadores de tambor

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:
 - o Comprobador de secuencia de fase
 - o Medidor de aislamiento
 - o Medidor de tierras
 - o Pinzas amperimétricas
 - o Discriminadores de tensión
 - o Termómetros

INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

3.2. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

3.2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

3.2.1.1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

Para el diseño de la planta fotovoltaica, se detallan los datos para la realización del layout de la planta fotovoltaica:

- Potencia nominal en el punto de conexión: 25,16 MWac
- Potencia pico instalada: 30,888 MWp
- Modelo de panel solar: JA Solar, modelo JAM78S30 de 600Wp o similar.
- Inversores: Sungrow, modelo SG350HX o similar.
- Estructura fotovoltaica: Seguidor autoalimentado a un eje de 52/26 módulos. Model PVH Monoline 1P o similar.

3.2.1.2. DIMENSIONADO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

En base a las consideraciones de partida, se ha realizado el dimensionado de la planta fotovoltaica con los siguientes criterios:

- Maximizar el área ocupada, respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas.
- Maximizar la generación anual de energía.

3.2.1.3. DISEÑO ELÉCTRICO

- Los cables de corriente continua (CC) entre strings e inversores han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 1,5% en las condiciones de STC. Además, los cables de CC propuestos cumplen los criterios de máxima intensidad indicados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Estos cables serán conductores unipolares de cobre que irán fijados a la estructura del seguidor y bajo tubo en zanja hasta la entrada del inversor de string.
- Los cables de baja tensión (BT) CA desde los inversores hasta los centros de transformación han sido diseñados con una caída media máxima del voltaje de 1,5% en las condiciones STC. Además, los cables de CA propuestos cumplen los criterios de máxima intensidad indicados en el Reglamento Electrotécnico de Baja

Tensión (REBT). Estos cables serán conductores unipolares de aluminio que irán directamente enterrados en zanjas.

- Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc).
- La red de media tensión (MT) que conecta los centros de transformación con el centro de seccionamiento se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de intensidad nominal y cortocircuito, en ningún caso sobrepasando una caída de tensión media superior a 1%.
- El nivel de tensión considerado para la media tensión es de 45 kV.
- El cableado de aluminio seleccionado para la red de media tensión serán conductores unipolares que irán directamente enterrados en zanjas.
- La conexión de la red de media tensión será en líneas-antenas y no en anillo.

3.2.1.4. DISEÑO CIVIL

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los paneles.
- Los viales internos se han diseñado de 4 metros según indicaciones del cliente, si bien se ha dejado espacio suficiente en la estación de potencia para el paso de una grúa. Se ha tenido en cuenta que conecten todos los centros de transformación, el centro de seccionamiento y el acceso a la misma, no considerándose vial perimetral de la misma.
- Se han considerado hincado directo de perfiles como cimentación para la estructura fotovoltaica.
- Se ha considerado una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.
- Se ha tenido en cuenta una distancia entre ejes de filas (pitch) de 5,5 m.
- El cableado entre los módulos será fijado a la estructura soporte y bajo tubo en zanja a la entrada de los inversores.

- El cableado entre módulos e inversores, sobre la misma fila serán fijados directamente a la estructura existente. El conexionado entre módulos se realizará en tresbolillo, por ello el panel FV debe tener un cable de al menos 1,2 metros de longitud.
- Los cables desde los inversores a los centros de transformación serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT).
- El cableado entre centros de transformación y centro de seccionamiento será llevado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- Serán instaladas arquetas en todos los cruces de cableado. Las dimensiones de las arquetas serán diseñadas acorde con el número de cables y las dimensiones de las zanjas.
- El sistema de puesta a tierra de la planta conectará los elementos metálicos a tierra de: estructuras fotovoltaicas, inversores, bandeja metálica, centros de transformación, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. Llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR

Como se ha expuesto en apartados anteriores el ámbito de implantación reúne unas condiciones óptimas para la instalación proyectada, principalmente en situación, características del terreno y climatología.

Hay que exponer también, que, en este Proyecto, se propone una implantación inicial de la instalación, que podrá ser corregida y ajustada en función de las afecciones resultantes de la aplicación del condicionante, así como de organismos y empresas afectadas que no se hayan podido tener en cuenta en el momento de redactar este Proyecto, pero que se tendrán en cuenta para la realización del Proyecto de Instalación o de ejecución definitivo.

El conjunto de la instalación, con todos los componentes que se proyectan, se basa en la más avanzada tecnología existente a la fecha, incluso se proponen equipos que están en fase de desarrollo, pruebas y pendientes de homologación, lo que da idea del interés de utilizar la tecnología más avanzada en el momento de la instalación.

La planta solar que se pretenden acometer, generará energía a través de tecnología conocida como energía solar fotovoltaica. Esta energía, es aquella que se obtiene por medio del proceso directo de transformación de la energía del sol en energía eléctrica.

Por lo tanto, la planta solar empleará la radiación solar como fuente de energía, transformándola en energía eléctrica.

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad. La transformación se realiza por medio de módulos solares fotovoltaicos, formados por células fotovoltaicas, que es donde se produce el efecto fotovoltaico.

El efecto fotovoltaico genera la aparición de una corriente eléctrica sin que sea necesaria la intervención de ningún efecto mecánico o físico.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Una vez que la luz del sol incide sobre su superficie de la célula fotovoltaica comienza la generación de corriente continua. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Las células solares se unen eléctricamente unas con otras, conformando los módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos se conectan entre sí, formando lo que se denominan "cadenas" o "strings". De este modo, es posible realizar instalaciones de varios megavatios de manera modular.

3.2.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La planta solar convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos. Los módulos serán instalados sobre estructuras con seguidor y sobre estructuras fijas.

La corriente continua producida en el generador fotovoltaico (conjunto de módulos que conforman la planta) se convierte en corriente alterna por medio de inversores fotovoltaicos, para a continuación ser inyectada directamente en una red interna de media tensión y posteriormente a la red de transporte de alta tensión, una vez adaptado el nivel de tensión en el centro de seccionamiento de la planta.

La potencia conectada a red correspondiente al conjunto de la totalidad de la instalación solar fotovoltaica, será de 25,16 MWca de potencia nominal, 28,8 MVAca@40°C de potencia nominal en inversores y 30,888 MWcc, de potencia pico correspondiente al generador fotovoltaico.

La planta tiene tres componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta:

- Generador fotovoltaico.
- Estructura (seguidor) soporte de los módulos.
- Sistema inversor y de transformación.

Además de los tres componentes principales, las plantas contarán con una serie de componentes estándar (cimentaciones, cables, protecciones eléctricas, sistema de monitorización, sistema de seguridad, etc.) para un correcto ensamblado del sistema.

Todos los equipos y sus elementos, irán conectados a base de conductores eléctricos de diversos tipos y secciones, específicos para las tensiones de trabajo y diseñados y calculadas las secciones para cumplir la normativa eléctrica en la materia, la seguridad de las personas, así como calcular la sección económica con fin de contribuir en este apartado a la optimización de costes y hacer más viable la instalación.

3.2.2.2. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, el generador fotovoltaico estará compuesto por 51.480 módulos fotovoltaicos, interconectados entre sí en grupos denominados "cadenas" o "strings".

Respecto de los módulos fotovoltaicos (FV), para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos tendrán unas dimensiones de 2.465 x 1.134 x 35 mm o similares, con una eficiencia mínima del 21,5 % y serán capaces de entregar una potencia de 600 Wp en condiciones estándar.

Los módulos escogidos inicialmente son del fabricante JA Solar, modelo JAM78S30- 600/MR de 600 Wp o similar. Los detalles técnicos del módulo pueden verse en el datasheet u hoja de características incluido como Anexo 04 a este documento.



Ilustración 13. Módulo FV de 600Wp

El número de módulos y su potencia pico unitaria establecen la potencia pico de la instalación.

3.2.2.2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LOS GENERADOR FOTOVOLTAICO

La elección de las placas fotovoltaicas atiende principalmente a sus especificaciones técnicas y su conjugación con el resto de componentes de la planta fotovoltaica.

En cuanto a sus posibilidades de reciclaje es competencia del fabricante de los paneles, razón por la que este residuo se gestionará siguiendo las directrices marcadas por la DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), por la que obliga a los productores de este tipo de aparatos a garantizar su recogida y reciclaje cuando finalicen su vida útil en cualquier país de la Unión Europea (UE).

España reacción ante la Directiva del 2012 por la RAEE, y le secunda a través del Real Decreto 110/2015, obligando el reciclaje de los paneles solares fotovoltaicos. El fabricante es el responsable del residuo del panel al acabar su vida útil.

3.2.2.3. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La configuración eléctrica de la instalación fotovoltaica @25/40°C será la siguiente:

- 90 inversores Sungrow, modelo SG350HX o similar, repartidos en 3 estaciones transformadoras (30 inversores cada una).
- Cada estación transformadora cuenta con un transformador de 10 MVA.

En total se han implantado 51.480 módulos de 600 Wp para un total de 30,888 MWp. La configuración eléctrica de baja tensión de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Strings de 26 módulos de 600 Wp conectados en serie.
- Cada estación transformadora consta de 30 inversores Sungrow SG350HX o similar con 660 strings conectadas en paralelo.

De esta forma las potencias nominales y pico serán las siguientes:

| | Inversores | Strings por inversor | Potencia nominal en inversor a 40°C (MVA) | Potencia pico (MWp) |
|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| PV-01 | 30 | 22 | 9,60 | 10,296 |
| PV-02 | 30 | 22 | 9,60 | 10,296 |
| PV-03 | 30 | 22 | 9,60 | 10,296 |
| Total | 90 | 1980 | 28,80 | 30,888 |

3.2.2.4. ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS

La estructura soporte es uno de los elementos clave para un aprovechamiento adecuado de toda la inversión, ya que es la que asegura la orientación e inclinación de diseño, así como la separación entre filas de módulos.

Todos los módulos FV (51.480 unidades) se instalarán sobre estructuras móviles sobre el eje horizontal, orientados de norte a sur. Mediante un sistema de control y monitorización, realizarán un seguimiento de la posición del sol de este a oeste, optimizando la posición de los módulos a cada instante. Además, los seguidores contarán con backtracking y un sistema de control que, en caso de ráfagas de viento fuerte, colocarán las estructuras en posición horizontal, para minimizar los esfuerzos debidos al viento.

Las estructuras donde se sitúan los módulos estarán fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes de fijación de los módulos fotovoltaicos.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará según las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá hincada directamente al terreno, salvo que las características del terreno no lo permitan u obliguen a adaptar otro tipo de cimentación alternativa. La cimentación de la estructura debe soportar los esfuerzos resultantes de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y de los módulos soportados.
- Solicitaciones sísmicas (terremotos) según las normas vigentes.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son:

- Cimentaciones.
- Postes.
- Estructura, formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado o aluminio.
- Elementos de sujeción y tortillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar.
- Automatización del seguidor con sistema de retro seguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Se instalarán dos tipologías de seguidores:

- De 1 string (26 módulos) con configuración 1V26
- De 2 strings (52 módulos) con configuración 2V52

Se instalarán con un pitch de 5,5m y Acimut 0º (sur).

Los detalles técnicos de la estructura pueden verse en el datasheet u hoja de características incluido como Anexo 05 a este documento.

3.2.2.5. INVERSORES

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red.

Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de MT.

El funcionamiento del inversor es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar.

Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad energía procedente de la red de suministro.

Los inversores fotovoltaicos escogidos son del fabricante Sungrow, modelo SG350HX o similar. Se instalarán 90 unidades.

El datasheet u hoja de características del modelo de inversor específico para este proyecto está incluido como Anexo 06 de este documento.

| Características del Inversor | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 352 kVA @30°C-320 kVA @40°C |
| Voltaje máximo CC | 1.500 V |
| Corriente máxima CC | 480 A (12 x 40 A) |
| Número de MPPT | 12 |
| Rango MPP | 500 – 1.500 V |
| Voltaje CA | 800 V |
| Corriente CA | 254A |
| Grado de protección | IP66 |

Número de inversores

90



Ilustración 14. Detalle del inversor

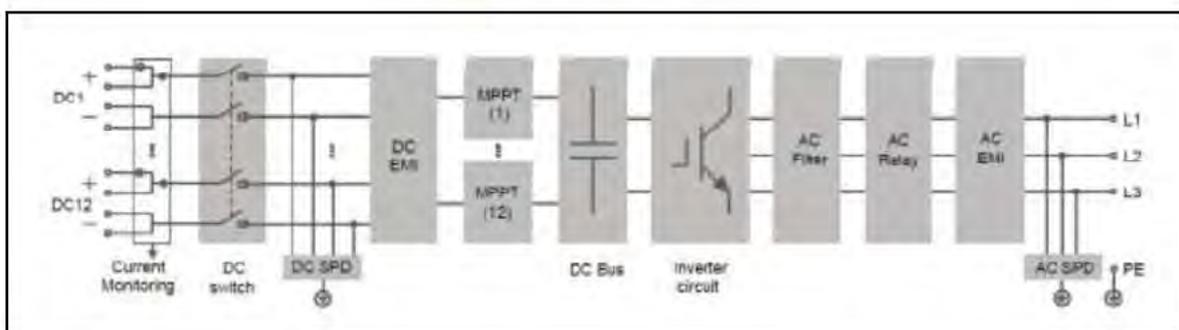


Ilustración 15. Detalle del diagrama interno del inversor

3.2.2.6. ESTACIONES TRANSFORMADORAS

La estación transformadora es el edificio prefabricado o contenedor donde se albergarán los equipos encargados de agrupar, transformar y elevar la tensión del subcampo fotovoltaico.

Las estaciones transformadoras incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Transformador de potencia
- Celdas secundarias de Media Tensión (RMU).
- Cuadros eléctricos.
- Cuadros del sistema de monitorización.
- Transformador de servicios auxiliares.

En el proyecto habrá tres estaciones transformadoras MEINS SPS-9100-52 o similar.

Cada estación transformadora irá provista de un transformador de MT de 10.000 Kva @37°C kVA y celdas de MT, para un sistema de 45 kV. Los equipos se localizarán en el mismo edificio prefabricado o contenedor.

El primario de los transformadores se conectará con las celdas de MT, y estas con las celdas de MT del centro de seccionamiento al que se conecta la planta fotovoltaica.

El diseño de la estación transformadora permitirá lo siguiente:

- Facilidad de movimiento y ubicación de los equipos para permitir el funcionamiento adecuado de los mismos.
- Realización de las maniobras requeridas para la correcta operación y mantenimiento, y en condiciones óptimas de seguridad para los trabajadores.
- Entrada, salida y tendido de cables de CC y CA.

| Especificaciones Técnicas | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformador | |
| Tipo de transformador | Tanque corrugada |
| Potencia nominal | 10000 kVA (37°C) |
| Grupo de Conexión | Dy11y11 |
| Tensión nominal Primario | 45 kV |
| Tensión nominal Secundario | 800-800 V |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Cambiador de tomas | OCTC / $\pm 2,5 \pm 5 \% \pm 7,5 \% \pm 10 \%$ |
| Perdidas en Vacío | UE548/2014 TIER 2 |
| Perdidas en Carga | UE548/2014 TIER 2 |
| Tipo de refrigeración | ONAN |
| Impedancia de Cortocircuito | 7,5% / 7% / 7% |
| Material devanados | Al / Al |
| Otros | Buchholz, termómetro, sensor nivel, PT100, válvula alivio de presión, válvula de drenaje, tapón de llenado, cáncamos de izado, terminal de tierra, cajón cubrebombas |
| Celdas Media Tension | |
| Tipo de aislamiento | SF6 |
| Tensión de aislamiento | 52 kV |
| Corriente nominal | 630 A |
| Corriente máxima de cortocircuito | 16 kA / 1s |
| Configuración | 0SD |
| Equipo de protección | Farex SIA-B o similar |
| Otros | Detectores de presencia de tensión capacitivos, interruptores motorizados, bobina de cierre, 1ª & 2ª bobina de disparo + bobina de mínima tensión, pasatapas tipo Pfisterer, terminal de tierra |
| Cuadro de Potencia Baja Tensión (2x) | |
| ACB | 1x 4000 A / 800 Vac / 50kA / 3P |
| MCCB | 15x 320 A + 1x 125 A + 1x 63 A / 800 Vac / 50kA |
| Otros | Protección de datalogger, SPD I+II, Monitor de resistencia de aislamiento |
| Transformador SSAA & Cuadro SSAA | |
| Transformador SSAA | 25 kVA, 3F/3F+N, Dyn11, 800V/400V, Ucc: 3,5% |
| Protecciones | Segun esquema unifilar |
| Otros | PLC para monitorización de señales, SPD II, Switch no gestionado Opcional: Switch FO gestionado + caja de fusión FO + pigtail |
| Varios | |
| Varios | LIPS 3KVA 10", Sistema de ventilación y calefacción + Sistema antirracondos e intrusión, Kit de seguridad, Valedo perimetral (opcional), depósito de recogida de aceite de transformador con filtro de hidrocarburos (opcional) |
| General | |
| Material de envolvente y Skid | Homigón Armador y Vibrado |
| Dimensiones (L x An x An) | Envolvente Celdas (4,660 x 3,000 x 3,770 mm) / Skid Transformador (Opcional) (4,650 x 2,950 x 1,050 mm) |
| Peso | Envolvente Celdas (25Tn) / Skid Transformador (24Tn) (Opcional) |
| Temperatura de Operación | -15 °C - 60°C (-13 °F - 140 °F) |
| Grado de Protección y tratamiento | IP54 / Carpinterías metálicas C5 / Transformador y Cuadros BT C4H / Celdas MT C3 |
| Humedad de Operación | 0% - 95% |
| Máxima altitud de operación | 2000 m (higher altitude available as optional) |
| Normativas | IEC 60076, IEC 61430-1, IEC 62271-200, IEC 62271-202, MIE-RAT, ITC-BT, ITC-LAT |

Ilustración 16. Especificaciones de la estación transformadora

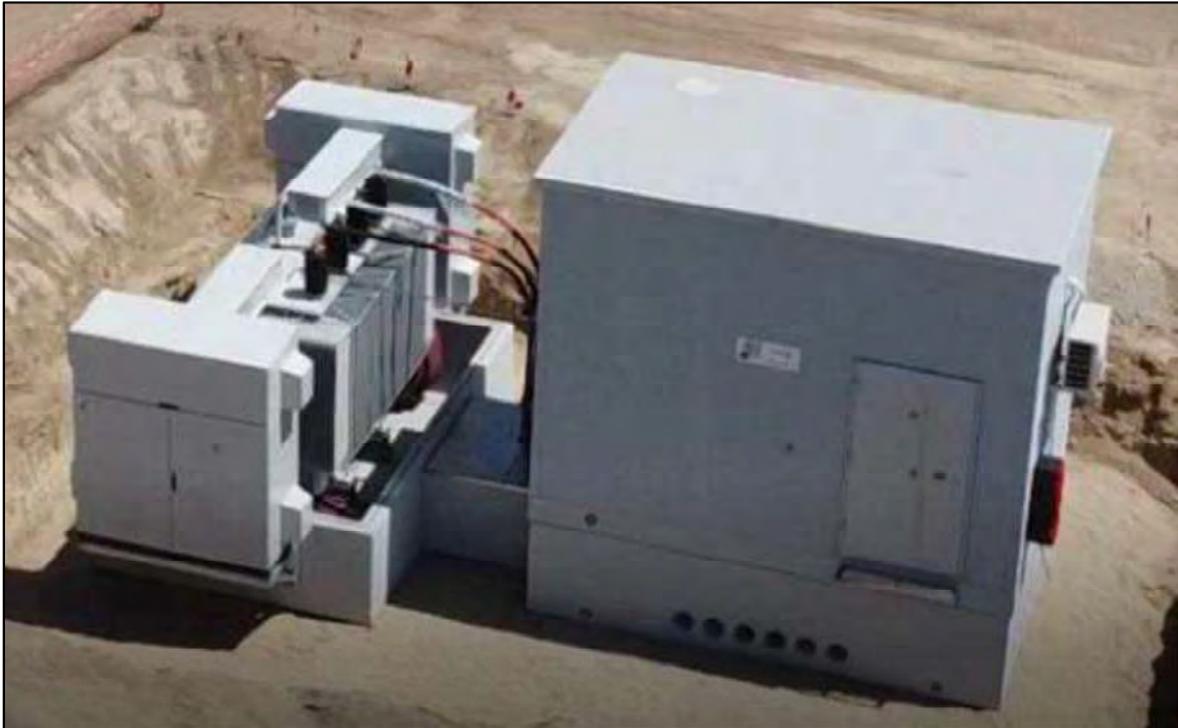


Ilustración 17. Detalle de la estación transformadora

3.2.2.7. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para adecuar el nivel de tensión de salida de los inversores, de BT a MT, la planta FV contará con 3 transformadores diferentes de 45/0,8/0,8 kV.

Los transformadores serán trifásicos, con regulación en carga en el lado de MT, aislados por baño de aceite con refrigeración natural.

Tendrán pocas pérdidas y estarán especialmente diseñados para plantas FV, funcionamiento en continuo para carga nominal.

Dispondrán de circuitos diferentes para el primario (U, V y W) y el secundario (u, v y w).

3.2.2.8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento se encuentra descrito en el apartado 3.1.6. de este Documento ambiental.

3.2.2.9. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Las estaciones transformadoras y el centro de seccionamiento albergarán celdas de MT que incorporarán la aparatamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

El seccionador de puesta a tierra, será capaz de soportar la corriente nominal de cortocircuito. Los interruptores/seccionadores de las RMU estarán dimensionados para abrir en carga a corriente nominal.

3.2.2.10. SISTEMAS DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos, tramo de corriente continua, hasta el inversor, y tramo de corriente alterna, tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia mediante el inversor fotovoltaico, adecuación del nivel de tensión mediante el transformador de MT de la estación transformadora.

3.2.2.11. SISTEMAS DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el campo solar, y se corresponde al cableado entre módulos formando strings, la conexión de los strings hasta los inversores.

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado
- Conectores
- Inversor

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

3.2.2.12. CABLEADO DE CC

El circuito de corriente continua consta del conductor de fase y el conductor de protección. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El cable de string es el cable de CC que conecta las series de módulos (strings) hasta los inversores. Es necesario utilizar cable específicamente diseñado para instalaciones fotovoltaicas de exterior. Las secciones tipo a considerar para el cable están comprendidas entre 6 y 10 mm².

3.2.2.13. CABLEADO DE CA

El cable desde cada inversor hasta el cuadro de BT de la estación transformadora se tenderá enterrado en zanjas, y será cable directamente enterrado.

Este tramo de cable de corriente alterna estará formado por cable de aluminio y aislamiento XLPE. Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado están comprendidas entre 240 y 400 mm².

3.2.2.14. SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

El sistema de CA incluirá el siguiente equipamiento principal:

- Cable de baja tensión (BT)
- Centro transformador
- Aparataje de BT
- Transformador
- Celdas de MT (RMU)
- Cables de media tensión (MT)

El sistema de CA de la planta cumplirá con lo establecido en la Norma de Instalaciones Eléctricas vigente en la actualidad con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del complejo.

El sistema de CA de la planta comprende desde la salida de cada inversor hasta la estación transformadora y de éste hasta el centro de seccionamiento.

3.2.2.15. CABLE CA DE BT DE SERVICIOS AUXILIARES

Los cables de CA de BT de servicios auxiliares se utilizarán en:

- Alimentación del sistema de seguridad
- Alimentación de la estación meteorológica
- Otros servicios auxiliares

Estos tramos de cable de corriente alterna estarán formados por cable de cobre y aislamiento XLPE.

3.2.2.16. CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN

Para evacuar la energía generada desde la estación transformadora, se instalará una red de MT a 45 kV. Los cables de MT irán directamente enterrados y tendrán aislamiento seco.

El cable de CA de MT conectará las celdas de MT de cada estación transformadora, recorriendo desde el PV-03 al PV-02, del PV-02 al PV-01 y del PV-01 a las celdas del centro de seccionamiento.

Los cables serán de conductor de aluminio mono núcleo para un nivel de tensión 45 kV, no propagadores de llama y libres de halógenos. A su vez, serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor tendrá flexibilidad de clase II, dispondrá de aislamiento XLPE, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

3.2.2.17 SUMINISTRO DE AUXILIARES

En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de alimentación para los consumos auxiliares:

- Alimentación de consumos auxiliares para la estación transformadora.
- Alimentación de consumos auxiliares para el almacén (si lo hubiere), sistema de seguridad, SCADA, estación meteorológica y garita de seguridad.

El suministro de auxiliares a la estación transformadora se realizará desde la propia generación de la Central fotovoltaica. Para la distribución de los auxiliares, la estación transformadora contará con un cuadro de BT con las protecciones necesarias; fusibles, interruptor manual de corte en carga y un automático.

3.2.2.18. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

La planta fotovoltaica contará con un sistema de vigilancia perimetral en toda la instalación.

Se dispondrán dispositivos lanCAM (cámaras de seguridad) o similar, las cuales estarán situadas cada 50 metros aproximadamente y equidistantes 0,5 m del vallado perimetral; serán instaladas en postes metálicos a una altura de 2,20 m y poseerán un foco infrarrojo para visión nocturna.

Las cámaras lanCAM transmiten por la red TCP/IP al Centro de Control remoto la información de video. El software de gestión instalado en el Centro Control puede ser programado para reaccionar de forma automática a todo tipo de alarmas que llegan de los dispositivos, por ejemplo:

- Reproducir un aviso sonoro.
- Mostrar ventanas de las cámaras que estén en el lugar de alarma en un monitor especial.
- Enviar un correo electrónico.
- Enviar un SMS (en este caso es necesario un modem GSM/GPRS conectado al servidor).



Ilustración 18. Dispositivo lanCAM con cubierta protectora

3.2.2.19. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La fase operativa de los proyectos es la más duradera y es una parte fundamental en la obtención de todos los beneficios de la inversión.

El operador programará todas las tareas de operación y mantenimiento; en adelante, O&M, con el fin de minimizar los períodos de interrupción para asegurar una alta disponibilidad de la planta, maximizando de esta forma la eficiencia de la energía producida y obteniendo el valor del performance ratio (PR) propuesto.

El funcionamiento de la planta fotovoltaica estará en concordancia con el acuerdo de O&M para cumplir, entre otros, el rendimiento y disponibilidad garantizadas y los requisitos del operador de red. La planta fotovoltaica, formada por las unidades de generación, la red de media tensión, servicios auxiliares y el sistema de interconexión de la propia planta, operará bajo el rango de condiciones descrito en los requisitos

del código de red y de servicios públicos locales de un modo seguro y sin comprometer la estabilidad de la red eléctrica.

Los objetivos de la operación de la instalación fotovoltaica son los siguientes:

- Maximizar la eficiencia global de la generación de energía
- Minimizar el número y la duración de los períodos de interrupción para asegurar una alta disponibilidad de la planta
- Maximizar la seguridad del personal y equipamiento
- Cumplir con las necesidades del desarrollo económico como cometido en los documentos del proyecto, maximizando el contenido local y nacional
- Minimizar el consumo de agua y de energía auxiliar
- Minimizar costes de O&M
- Mantener todos los parámetros de funcionamiento como se indica en el documento del proyecto y como se considera en el modelo de rendimiento para el cálculo de la producción

El plan de mantenimiento de la planta se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos recomendados de los fabricantes de los equipos y será sometido a las inspecciones programadas de acuerdo a las buenas prácticas de mantenimiento.

Además de las recomendaciones del suministrador, el equipamiento de la planta estará sujeto a los programas y procedimientos de mantenimiento desarrollados por el operador y basados en la experiencia adquirida por la explotación de las propias plantas fotovoltaicas. El programa de mantenimiento de la planta se ajustará y actualizará durante la vida útil de la planta en operación de acuerdo con las condiciones existentes y situación de la planta.

El operador llevará a cabo actividades de supervisión diseñadas para medir los parámetros clave de rendimiento que puedan estar afectados por las actividades de mantenimiento. Mediante la monitorización de estos parámetros y los ajustes necesarios, el operador se asegurará de que la planta pueda alcanzar el rendimiento esperado. Además, las actividades de mantenimiento, procedimientos y acciones serán actualizados y mejorados continuamente mediante el análisis de los datos y registros producidos por el paso del tiempo en los sistemas de monitorización.

Los servicios considerados se definen según la naturaleza de las intervenciones, ya sea para la operación, mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo.

Los componentes de repuesto serán almacenados y gestionados de manera eficaz para evitar largos períodos de indisponibilidad.

La realización de todo lo especificado en el plan de operación y mantenimiento, es un factor importante para conseguir el objetivo de vida útil de al menos 25 años de la planta fotovoltaica.

Los modos de operación de la planta son los siguientes:

- **Normal**: La planta será puesta en marcha en la mañana tan pronto como haya suficiente radiación y continuará todo el día a la máxima potencia posible. Durante la noche, los sistemas de media y alta tensión continuarán conectados, pero los inversores estarán desconectados.
- **Emergencia meteorológica**: Los trackers se colocarán en posición horizontal (reposo) si el viento supera un cierto valor. Las actividades de mantenimiento se detendrán.
- **Modo de limpieza**: Este modo se aplica sólo a las zonas en las que las actividades de limpieza se llevan a cabo. Los trackers se moverán a la posición máxima de inclinación para su mejor limpieza.
- **Modo limitado**: La planta reducirá la producción de energía de acuerdo a los requisitos del operador de red.
- **Modo de fallo**: Si un equipo crítico falla, como por ejemplo una línea de alta tensión o media tensión, un interruptor o un transformador, la energía será redirigida a otras unidades para minimizar las pérdidas de potencia.

Con relación a las labores de mantenimiento y control de la vegetación espontánea que pueda surgir en los campos solares (bajo los seguidores y en los pasillos de separación), se emplearán técnicas alternativas al empleo de agroquímicos, como son el desbroce manual o mecánico, o el empleo de ganado ovino en densidades adecuadas de pastoreo. Esto último supondrá además una mejora edáfica por efecto del abonado orgánico natural proveniente de las deyecciones del ganado, lo que favorecerá la restitución del uso agrícola una vez se termine la vida útil del proyecto.

3.2.2.19.1. PLAN Y PERSONAL DE O&M

Dentro de la operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica se distinguen principalmente 4 fases:

| | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OPERACIÓN | Control y monitorización: analiza las variables de la planta para comprobar su correcto funcionamiento. |
| MANTENIMIENTO | Plan de vigilancia rutinario: trabajos diarios por parte del personal de mantenimiento de la planta. |
| | Mantenimiento preventivo: inspección programada de las diferentes partes de la planta fotovoltaica para evitar llegar a que se produzca el fallo. |
| | Mantenimiento correctivo: una vez que se ha producido el fallo, corrección del mismo. |

Tabla 7. 4 fases de las tareas de operación y mantenimiento.

Para realizar estos trabajos el personal de operación y mantenimiento que se requiere de forma permanente en la planta es de 5 operarios. A continuación se muestra un desglose de estos trabajadores según su área de trabajo:

| | | PERSONAL | |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | | Permanente en la planta | TURNOS DE TRABAJO |
| OPERACIÓN | Control y monitorización | 2 personas | Mañana y tarde |
| MANTENIMIENTO | Plan de vigilancia rutinario | 3 personas | Mañana y tarde |
| | Mantenimiento preventivo | | |
| | Mantenimiento correctivo | Una vez que se detecte el error se estudiará si el personal habitual de la planta puede arreglarlo, en caso de que no pueda se analizará el personal necesario y se contratará según necesidad para corregir la avería. | |
| LIMPIEZA | Limpieza de módulos | Se contratará a 3 personas más de forma temporal para ayudar con las labores de limpieza | |

Tabla 8. Trabajadores asignados a Operación y Mantenimiento

3.2.2.19.2. CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA PLANTA

El sistema de monitorización de la planta fotovoltaica, consiste en una aplicación software a medida para la adquisición y compilación de toda la información generada por los distintos dispositivos que conforman la planta solar.

El sistema de monitorización y supervisión estará compuesto por una aplicación software (SCADA: Supervisión Control y Adquisición de Datos) para recoger, almacenar y procesar localmente la información de todos los dispositivos instalados en la planta solar y de una página web para consultar y explotar remota y dinámicamente datos de producción e incidencias.

En la planta fotovoltaica habrá una sala de control, donde trabajará de forma permanente al menos un operario (se turnarán 2 operarios en turnos de mañana y tarde), este operario se encargará de monitorizar la planta fotovoltaica. En concreto se encarga de descargar o recibir los datos registrados por los distintos equipos de la instalación, módulos, inversores, cajas de nivel 1, estaciones meteorológicas, trackers, etc. almacenarlos en bases de datos y estudiarlos mediante distintos programas para verificar que el funcionamiento de éstos es correcto. En caso de que algún equipo funcione de un modo anómalo el sistema generará una incidencia y se analizará la gravedad de la misma para actuar y corregirlo con la mayor brevedad posible.

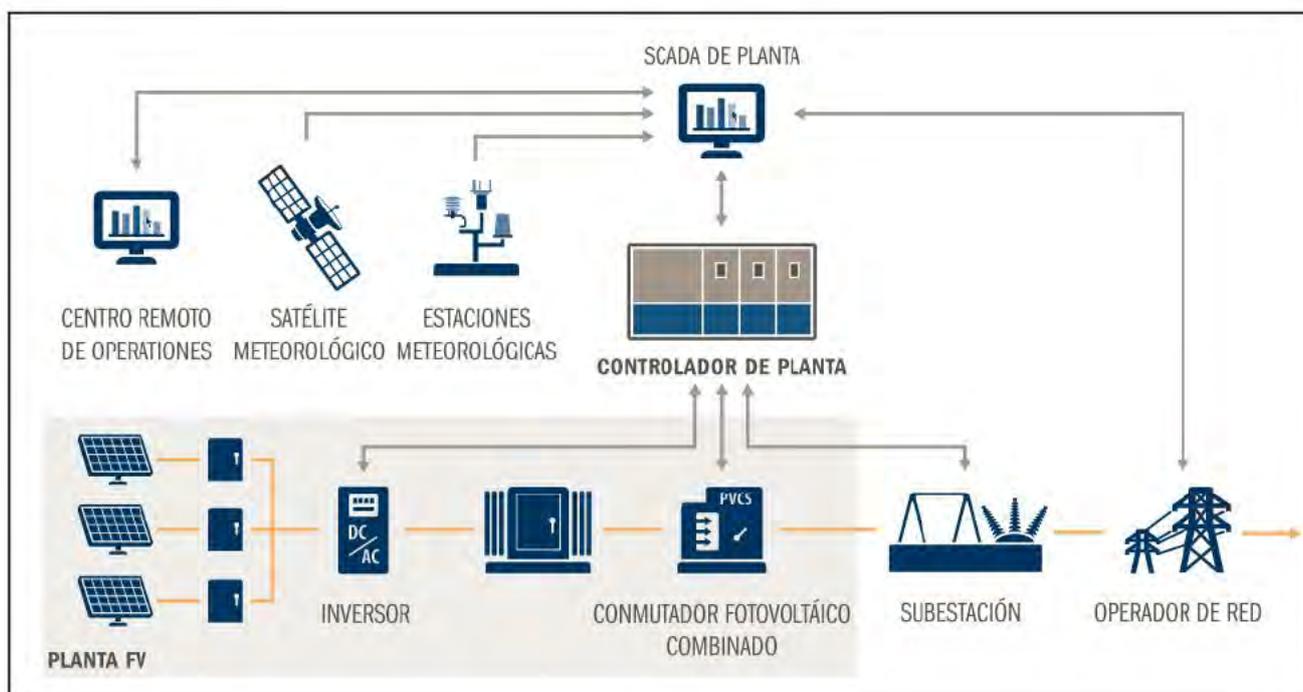


Ilustración 19. Ejemplo de un esquema SCADA.

3.2.2.19.3. PLAN DE VIGILANCIA RUTINARIO Y COMPROBACIÓN VISUAL

El plan de vigilancia debe reflejar las actuaciones que deben realizarse para asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros principales para verificar que la instalación lo hace correctamente:

Las principales rutinas de operación son:

- Atender alarmas
- Planificar las acciones correctivas
- Back-up de los datos de monitorización y análisis de los datos obtenidos
- Analizar las previsiones meteorológicas
- Preparar las previsiones de producción
- Mantenimiento general de las instalaciones

Además, se llevarán a cabo inspecciones visuales de forma periódica para detectar fallos existentes y potenciales. Se debe poner especial atención a los elementos de la planta instalados a la intemperie.

a) **Módulos**

Inspección visual de los módulos para detectar:

- Ensuciamiento debido al polvo, o excrementos de pájaros. Todos los módulos deberán ser limpiados periódicamente y los excrementos de pájaro se deberán eliminar lo más pronto posible.
- Posible ruptura de la superficie del módulo.
- Oxidación de cualquier parte del módulo.

El responsable de O&M determinará si dicha oxidación es causada por la humedad que penetra en los módulos debido a un fallo o ruptura de la envolvente del módulo o por otros factores.

b) Estructuras portantes

Inspección visual de todas las estructuras, anclaje de los módulos y demás elementos de sujeción, con el fin de asegurar que no se haya aflojado, desalineado o se haya deformado por algún posible asentamiento del terreno.

c) Cables

Inspección visual de todos los cables para asegurar que permanecen instalados, que están debidamente asegurados y que no están caídos. Esta inspección identificará cualquier daño mecánico o térmico de los cables y de su aislamiento, así como daños provocados por roedores o por estar expuestos al sol.

d) Equipo eléctrico

Se deberá llevar a cabo una inspección visual de todos los contadores, inversores, transformadores y cualquier otro equipo eléctrico instalado en la planta para detectar cualquier fallo de funcionamiento normal.

Se realizarán inspecciones visuales de todos los componentes del sistema, con especial atención a los componentes implicados en la activación de alarmas, mediciones anormales, etc

De manera semanal se deberán limpiar las estaciones meteorológicas.

e) Obra civil

La inspección visual de todas las obras civiles, edificios, cabinas de equipos, cercas, caminos, zanjas, drenajes, etc.

Además, dentro de las actividades rutinarias del personal de mantenimiento se debe incluir **el tratamiento de residuos** que se vayan generando durante el funcionamiento de la planta. Residuos que, si por su origen, composición o tipo no pueden ser reciclados o reutilizados debe ser enviado a un vertedero o una empresa especializada y autorizada para la eliminación de residuos peligrosos.

3.2.2.19.4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este tipo de mantenimiento tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos e instalaciones programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Tendrá un carácter sistemático, es decir, se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

Este programa de mantenimiento preventivo lo realizarán los 3 operarios contratados de forma permanente en la plata fotovoltaica durante su turno de trabajo:

| | DESCRIPCIÓN | FRECUENCIA |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | SUPERVISIÓN E INFORMES DE FALLOS | |
| 1.A | Supervisión de forma remota y permanente de los equipos de toda la planta de acuerdo con el sistema de monitorización implementado. Recepción de alarmas a través del sistema de monitorización. Análisis de incidentes y diagnóstico de acuerdo con la información disponible y correctivo, definición de acciones con el fin de restablecer el rendimiento de producción de la planta. | Diario |
| 1.B | Seguimiento de los principales indicadores operativos de la planta. Análisis de desviaciones de los valores esperados. Sugerencia de acciones con el fin de mejorar el rendimiento y reducir las desviaciones. | Semanal |
| 1.C | Gestión de incidentes: informes y correctivo por parte del equipo de mantenimiento. | Cuando se requiera |
| 1.D | Compra y logística relacionada con los incidentes de la planta | Cuando se requiera |
| 1.E | Gestión y comprobación periódica de los pedidos | Cuando se requiera |
| 2 | INFORMES Y DOCUMENTACIÓN | |
| 2.A | Informe del status de la planta | Mensual |
| 2.B | Informe con los principales indicadores operativos de la planta: valores mensuales y acumuladas de producción, radiación, performance Ratio (PR) y disponibilidad. Cálculo de los valores esperados y las comparaciones con los valores reales alcanzados | Mensual |
| 2.C | Informe de incidentes y aspectos relevantes encontrados durante las visitas rutinarias de mantenimiento. | Mensual |
| 3 | MANTENIMIENTO PRIMARIO PREVENTIVO | |
| 3.1 | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS | |
| 3.1.A | Inspección visual del estado de la superficie de los módulos fotovoltaicos y comprobación de los daños visuales, puntos calientes en las células o incrustaciones | Mensual |
| 3.1.B | Inspección termográfica de los módulos | Mensual |
| 3.1.C | Inspección visual del estado de la sujeción/apriete de las abrazaderas de | Mensual |

| DESCRIPCIÓN | | FRECUENCIA |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | los módulos, pernos... comprobación aleatoria de los tornillos de los módulos entre la estructura y el marco de módulo. Análisis de los casos inesperados de tornillos aflojados. Aplicación del mejor solución. | |
| 3.1.E | Puesta a tierra de los módulos | Mensual |
| 3.1.F | Inspección visual de la necesidad de limpieza de los módulos | Mensual |
| 3.2 | ESTRUCTURA PORTANTE | |
| 3.2.A | Inspección visual, mecánica y eléctrica del buen estado de los componentes de la estructura. | Cada 6 meses |
| 3.2.B | Lubricación y mantenimiento en general de acuerdo con las especificaciones del manual de mantenimiento del fabricante. | Cada 6 meses |
| 3.3 | PARTE CC DE LA INSTALACIÓN | |
| 3.3.A | Estanqueidad de las cajas de nivel 1 | Mensual |
| 3.3.B | Inspección visual de las cajas de nivel 1, status general. Envoltorio no dañada, sin oxidación en las partes metálicas, correcto etiquetado... | Mensual |
| 3.3.C | Test termográfico; puntos calientes en cajas de nivel 1 | Mensual |
| 3.3.D | Comprobación de los pares de apriete de las cajas de nivel 1 | Mensual |
| 3.3.E | Cableado de DC | Mensual |
| 3.3.F | Conectores de DC y cables próximos a los puntos de conexión | Mensual |
| 3.3.G | Inspección visual de los conectores, cableado de baja tensión, el estado de la sujeción de las conexiones y puentes entre los conectores dentro de la caja de nivel 1 y caseta de inversores. | Mensual |
| 3.4 | INVERSORES | |
| 3.4.A | Recomendaciones del fabricante del mantenimiento preventivo | Cuando se requiera |
| 3.4.B | Comprobación de la ventilación, pruebas y limpieza | Mensual |
| 3.4.C | Comprobación de los inversores (aparición física) | Mensual |
| 3.4.D | Limpieza de la caseta de inversores | Trimestral |
| 3.4.E | Verificación del sellado de las puertas | Mensual |
| 3.4.F | Comprobación de los mensajes de error y advertencias | Mensual |

| DESCRIPCIÓN | | FRECUENCIA |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5 | MEDIA TENSIÓN | |
| 3.5.A | Revisión del foso para la recogida de aceite del transformador (si lo hay y si es aplicable en el plan de mantenimiento preventivo del fabricante) | Mensual |
| 3.5.B | Medir la resistencia a tierra de protección | Anual |
| 3.5.C | Comprobar el correcto funcionamiento de los transformadores. | Anual |
| 3.5.D | Limpieza general del centro de transformación | Anual |
| 3.6 | SISTEMA SCADA | |
| 3.6.A | Inspección visual del estado correcto de los equipos de monitoring instalado en la planta, incluyendo el estado del cableado, cajas eléctricas, registrador de datos, pantallas y los indicadores delanteros. Compruebe el sistema de batería para alimentación de emergencia. | Trimestral |
| 3.6.B | La inspección visual de los sistemas de vigilancia y seguridad | Trimestral |

Tabla 9. Programa de mantenimiento preventivo

3.2.2.19.5. Programa de mantenimiento correctivo

Si a pesar de haber hecho un correcto mantenimiento preventivo, surge una avería imprevista, el mantenimiento correctivo diseñado para la planta fotovoltaica entra en funcionamiento.

Habrán dos tipos de actuaciones según la avería:

- **Mantenimiento correctivo inmediato:** Es el que se realiza inmediatamente después de detectar la avería y defecto, con los medios disponibles que haya en la planta fotovoltaica, destinados a ese fin, y sin que la planta sufra ninguna parada de funcionamiento.
- **Mantenimiento correctivo diferido:** En el momento de producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o un paro parcial afectando solo al equipamiento averiado, para posteriormente afrontar la reparación, utilizando los repuestos que haya en la planta fotovoltaica. Se tratará de resolver con la mayor brevedad posible para que la planta vuelva a funcionar rápidamente.

| MANTENIMIENTO CORRECTIVO | |
|--------------------------|--------------------|
| DESCRIPCIÓN | FRECUENCIA |
| Mantenimiento correctivo | Cuando se requiera |

| | |
|------------------------------------------|--------------------|
| inmediato | |
| Mantenimiento correctivo diferido | Cuando se requiera |

El mantenimiento correctivo inmediato lo realizará el personal habitual contratado en la planta fotovoltaica.

El mantenimiento correctivo diferido dependerá de la naturaleza de la avería que se produzca; en caso de que no puedan solucionarlo insitu los operarios contratado, entonces se determinará el personal necesario y se contratará según necesidad.

En ambos casos del mantenimiento correctivo, una vez reparada la avería, se registrará la incidencia para tener un historial con todos los problemas surgidos y se hará un seguimiento de la misma.

Limpieza de módulos

Uno de los trabajos más importantes de mantenimiento correctivo diferido y característico de las plantas fotovoltaicas es la limpieza general de la superficie del módulo. El módulo se limpia de manera natural mediante cuando llueve con un cierto grado de intensidad.

Si hay periodos largos sin lluvias y con especial incidencia en zonas áridas, con el paso del tiempo, se acumula en la superficie del módulo suciedad y polvo, reduciendo su capacidad para captar la radiación solar y trabajar a su máximo rendimiento. Para evitar esta disminución de la energía producida, se deben limpiar los módulos por medio de limpiezas programadas; o bien, cuando los valores de rendimiento de la planta caigan por debajo de un cierto valor determine la necesidad de limpiar los módulos fotovoltaicos.

La limpieza de módulos se llevará a cabo preferiblemente temprano por la mañana o al atardecer para interferir lo menos posible con la operación normal de la planta. Si finalmente se hace por la mañana o al atardecer se evitarán días de mucha radiación para evitar que los restos de lluvia puedan hacer de efecto lupa y dañar los módulos.

La limpieza se realizará mediante un vehículo dotado de una cuba de agua y utilizará el vapor de agua exento de productos químicos como método de limpieza.

El consumo de agua es mínimo y oscila de 200 a 250 cc. por panel de 2m² dependiendo del nivel de suciedad. Es decir, consume menos que cualquier otro procedimiento de limpieza, ya sea manual o mediante maquinaria.

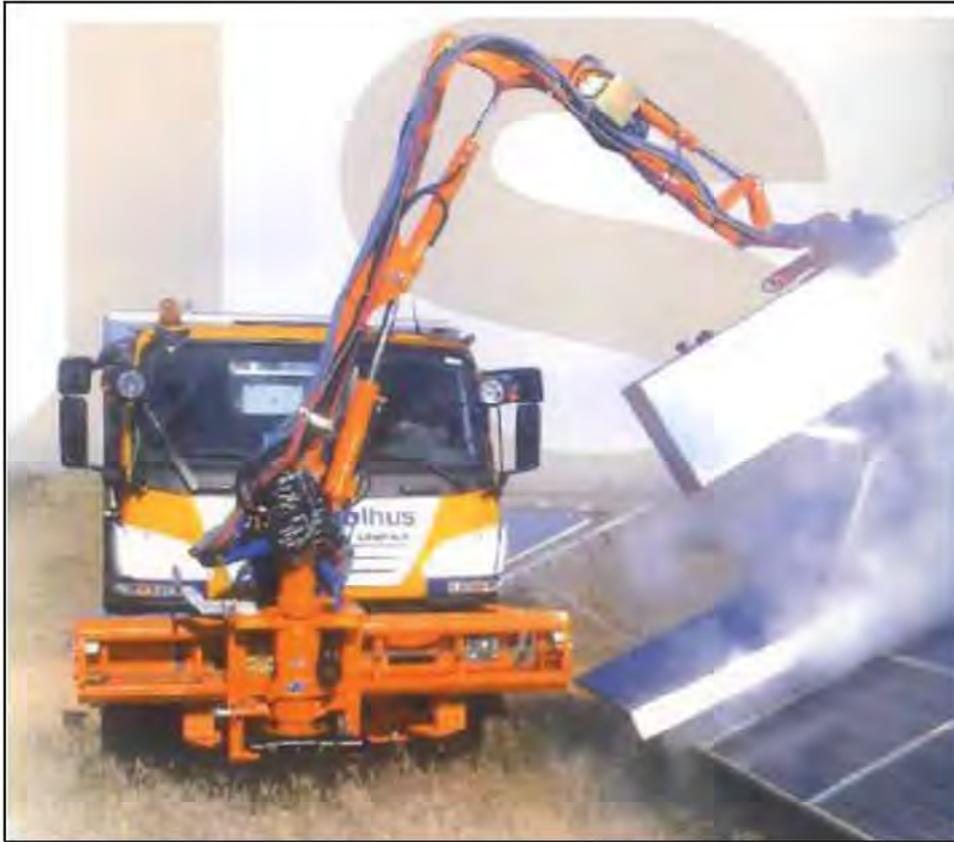


Ilustración 20. Ejemplo de máquina limpiando módulos con vapor de agua

La tarea de limpieza se realiza combinando un sistema de aproximación y posicionamiento junto a la proyección de vapor de agua sobre la superficie de los paneles, de una forma uniforme y a una temperatura y presión adecuadas, con la acción simultánea de elementos suaves de limpieza que actúan sobre el panel.

La herramienta de limpieza es la encargada de realizar esta, combinando la proyección de vapor de agua sobre la superficie de los paneles, de una forma uniforme y a una temperatura y presión adecuadas, con la acción simultánea de elementos suaves de limpieza que actúan sobre el panel.



Ilustración 21. Partes de una máquina de limpieza de módulos fotovoltaicos

Un sistema mecánico controlado en presión que garantiza que ésta sea constante y segura sobre los paneles y que logra absorber las oscilaciones producidas por desniveles por los que circula el vehículo de hasta 3 Hz de frecuencia y de hasta 60cm de amplitud.

El vehículo puede realizar la limpieza de forma continua a velocidades de entre 1km/h y 2km/h y pasará entre las filas limpiando los módulos, para facilitar la limpieza de los mismos, los seguidores estarán previamente girados y fijados.

En plantas fotovoltaicas de estructura con seguidor, cada máquina es capaz de limpiar de 1,20 a 1,70 MW por día.

Estas limpiezas de módulos se programarán con suficiente antelación como para poder contratar a otros 3 operarios durante la operación además del personal habitual de planta, para que realicen la limpieza de todos los módulos.

El equipo con estos operarios será; una persona cualificada que maneje la máquina, será considerado como el conductor. Un peón que ayude a despejar el camino y paso de la máquina y además se contratará a un capataz que supervise al equipo.

3.2.2.20. SCADA

El sistema SCADA incorpora el sistema de control de la planta y la interfaz con el operador de la red. Los puntos de operación de la planta (para el factor de potencia, del nivel de voltaje) deben ser instalados remotamente por el operador de la red. El sistema de control de la planta deberá incorporar los procesos de control para mantener los ajustes apropiados durante el funcionamiento, mediante control remoto de los inversores y equipos de conmutación.

3.2.2.21. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Se instalará una (1) estación meteorológica en la planta fotovoltaica para monitorizar y registrar las condiciones meteorológicas.

Se evitarán zonas sombreadas en su localización.

La estación meteorológica tendrá los siguientes componentes principales:

- Estructura de 3 metros de altura para permitir la correcta instalación de los componentes.
- Registrador de datos (Data-logger) con pantalla, modelo Meteodata 3016 CM de Geónica o similar y con al menos las siguientes características:
 - Precisión de muestreo: 1 s.
 - Precisión de almacenamiento: 1min, 5 min, 10 min, 15min...(configurable).
 - Debe almacenar las siguientes funciones: desviaciones estándar, valores mínimos, valores máximos, valores medios, valores acumulados, integrales...).
 - Datos accesibles mediante MODBUS para valores instantáneos, medios y agregados con acceso desde el sistema de monitorización de la planta, desde el Power Plant Controller (PPC) y el edificio de control de la planta.
- Sistema de suministro eléctrico independiente incluyendo batería (12V-9Ah recomendado) y panel fotovoltaico de 60 W.
- Cargador de batería (220 V).
- GPRS-IP y comunicaciones Ethernet.
- Dos (2) piranómetros Secondary Standard según las Especificaciones ISO (Alta Calidad según las Características de la Organización Mundial de Meteorología). Los piranómetros están diseñados para la medición de la radiación solar y del cielo, totalmente o en bandas de longitudes de onda amplias definidas. Se colocarán uno en el plano de los módulos y otro horizontalmente.

- 3 células calibradas. Se colocarán dos en el plano de los módulos (una limpia y la otra sucia para medir el efecto del ensuciamiento) y la restante horizontalmente.
- Todos los sensores se instalarán con la misma longitud de cableado con la que han sido calibrados.
- 2 sondas PT-100 para medir la temperatura de los módulos fotovoltaicos.
- Pluviómetro.
- Medidor integrado de temperatura ambiente y humedad relativa:
 - Temperatura ambiente
 - Humedad relativa
- Anemómetro.
- Veleta.
- Sistema de entrada auxiliar mediante conexión a la red SSAA.
- Equipo de comunicaciones.
- Cableado y soportes.
- Cimentación de hormigón.

3.2.2.22. GARITA DE SEGURIDAD

Se dispondrá de una garita de seguridad en la Planta Fotovoltaica, la cual dispondrá de los siguientes suministros:

- Instalación de red de fuerza y alumbrado; instalación de cuadro eléctrico y de circuito de fuerza, luminarias de emergencia y circuito de alumbrado.
- Instalación de voz y datos.
- Instalación de red contra incendios; detectores fotoeléctricos, sirenas y extintores portátiles.
- Instalación de climatización: suministro e instalación de equipo de aire acondicionado tipo split con bomba de calor.
- Suministro e instalación completa de circuito cerrado de televisión.

3.2.2.23. PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red de distribución eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

Los diferentes equipos de la planta estarán provistos con una serie de elementos de protección que se exponen a continuación:

- Se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos de los módulos fotovoltaicos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 150% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores, fusibles rápidos, dimensionados al 150% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán seccionadores a la salida del campo de paneles.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles y magnetotérmicos contra sobreintensidades.
- Los inversores evitarán que se puedan poner en contacto los conductores de corriente CC con los conductores de corriente CA (aislamiento galvánico o equivalente). Asimismo, los inversores incorporarán protecciones frente a cortocircuitos a la salida, tensión y frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones e inversión de polaridad en la etapa de continua.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra. De la misma manera, los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

La conexión a tierra es necesaria para garantizar la integridad de todo el personal que esté en contacto en la planta. Dicho conexionado a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos, así en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con alguna parte metálica, se evitarán daños por contacto de una persona con la parte metálica derivada.

3.2.3. PLANOS

Se aportan los planos anexos al proyecto de la PSFV dentro de la carpeta "Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16)", en formato PDF y DWG con el siguiente detalle:

- PR-01-Situación
- PR-02-Implantación y Accesos
- PR-03-Topográfico
- PR-04-Afecciones
- PR-05-Parcelario
- PR-06-Detalle y cimentaciones de vallado perimetral

- PR-07-Sección tipo de viales
- PR-08-Detalle de las estructuras
- PR-09-Esquema unifilar BT
- PR-10-Esquema unifilar MT
- PR-11-Detalle de estación meteorológica
- PR-12-Detalle de edificio de control
- PR-13-Detalle inversores
- PR-14-Detalle edificios eléctricos
- PR-15-Movimientos de tierra
- PR-16-Tendido de zanjas
- PR-17-Tendido de BT
- PR-18-Tendido de tierras
- PR-19-Tendido de MT
- PR-20-Detalle de zanjas
- PR-21-Detalles de puesta a tierra
- PR-22-Coordenadas del vallado
- PR-23-Coordenadas centros de transformación y centro de seccionamiento
- PR-24-Protección contra incendios

Los planos y fotografías aéreas de la línea subterránea de alta tensión se aportan como anexo al proyecto de LSAT en la carpeta "Anexo 02 LSAT proyecto separatas (23 08 16 DOCUMENTOS)" anexa a este Documento, con el siguiente detalle:

- 1.- Situación
- 1B.- Emplazamiento
- 2.- Planta general
- 3.- Itinerario detallado línea subterránea
- 4.- Zanjas tipo
- 5.- Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-203
- 6.- Detalle Cruzamiento LSAT con Rio Henares
- 7.- Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-206
- 8.- Detalle Cruzamiento LSAT con FC M-GU
- 6.- Perforación horizontal dirigida
- 10.- Esquema conexión pantallas
- 11.- Afecciones a servicios

- 12.- Plano catastral

3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PSFV Y LSAT

En el presente apartado se describen los trabajos a ejecutar para acometer el proyecto.

Las obras a realizar se dividen principalmente en:

- Obra civil.
- Montaje mecánico.
- Montaje eléctrico.

3.3.1. OBRA CIVIL

Los trabajos más significativos referentes a la obra civil son los indicados a continuación.

3.3.1.1. INSTALACIÓN DE SERVICIOS

Incluye la preparación de las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Oficinas de obra: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados de diferentes dimensiones.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen vestuarios y aseos para el personal de obra, habilitados en contenedores metálicos prefabricados. En función del número máximo de operarios que se puede encontrar en fase de obra, se determinará la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones.

La mayor presencia de personal simultáneo se considera de 60 trabajadores.

- Aseos

Dado el tipo de actividad los trabajadores dispondrán de una dependencia destinada al aseo personal y comprenderá:

- 4 inodoros
- 4 lavabos
- 2 espejos de 40x50 cm.
- Jaboneras, portarrollos y toalleros
- Toallas individuales o secador automático
- Las cabinas poseerán una superficie mínima de 1,50 m² y una altura de 2,30 m.
- Instalación de agua fría y caliente en lavabo y ducha.

- **Vestuarios**

Los trabajadores dispondrán de un local donde puedan efectuar el cambio de ropa de calle por la de trabajo, con un sitio donde puedan dejar la ropa y los efectos personales.

- Taquillas individuales, con llave para guardar ropa y calzado.
- Banco corrido para asiento, perchas para la ropa.
- La superficie mínima será de 2 m² por trabajador.

- **Oficina de obra**

La oficina de obra constará de una dependencia independiente al resto de los servicios.

En la oficina se depositará toda la documentación e información concerniente a la obra de interés para los trabajadores, dirección facultativa e Ingeniero coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, si fuera necesario. Se colocará un extintor de polvo seco dentro de la propia oficina. Se encontrará el botiquín de primeros auxilios.

- Tanto los aseos como los vestuarios y oficina se mantendrán en perfecto estado de limpieza, ventilación y conservación.

- Zonas de acopio y almacenamiento: Se contemplan diferentes zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre, y a cubierto en contenedores metálicos prefabricados. A su vez, se prevé una zona de almacenamiento de residuos, otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra y una tercera para acopio de materiales de construcción. Esta última se encontrará en las cercanías de la entrada a la planta, e irá disminuyendo su superficie hasta desaparecer a medida que vaya progresando la obra.

- Acometidas Provisionales y Redes de Servicio: Suministro de agua y energía:

- **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

Las instalaciones eléctricas en los lugares de trabajo se ajustaran a la normativa específica. Considerando principalmente el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Las instalaciones se realizaran y utilizaran de forma que en ningún momento entrañen peligro de incendio de explosión, estando todas las personas protegidas contra el riesgo de contactos directos o indirectos.

Los materiales y los equipos de protección, tendrán en cuenta la potencia y el tipo de energía suministrada, las condiciones del factor externo y la competencia de las personas que tengan acceso a parte de las instalaciones.

Sistemas de protección contra contactos directos.

Las partes activas de la instalación se alejarán de las zonas habituales de paso y de trabajo para evitar el contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores.

Interposición de barreras o cierres que impidan todo contacto accidental, cumpliendo:

- Todas las partes en tensión estarán dentro de cierres con un grado mínimo de protección Ip2x.
- Las barreras o cierres de fácil accesibilidad deberán dar como mínimo el grado de protección Ip4x.
- Los recintos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.
- Cuando sea necesario abrir el recinto debe considerarse:
 - El uso de una llave o herramienta.
 - Un enclavamiento que corte todas las partes en tensión dentro del recinto cuando se muevan los cierres. Que sea posible restaurar el servicio después de cerrar el recinto.

Sistemas de protección contra contactos indirectos:

Se suprimirá el riesgo por medio de puesta a tierra asociada a dispositivos de corte que desconectan la instalación defectuosa en condiciones tales que no son peligrosas para las personas:

- Puesta a tierra de las masas.
- Dispositivos diferenciales.
- Dispositivos de corte por tensión por defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Se conectarán todas las partes metálicas sin ningún dispositivo que pueda cortar la continuidad del conductor. Poseerá la suficiente sección como para facilitar cualquier posible descarga. La resistencia será inferior a 800 ohmios.

La pica se colocará próxima al cuadro general en una arqueta con trampilla para posible vertido de agua.

Se incluirán en el cuadro tres diferenciales de 60 A y 30 mA de sensibilidad, siendo uno para un cuadro auxiliar de maquinaria, otro para la grúa y el otro para el alumbrado. Así mismo para la protección de redes y circuitos se montarán los correspondientes magnetotérmicos.

Tanto la puesta a tierra como los interruptores diferenciales se probarán periódicamente.

Los circuitos secundarios por tajos poseerán a su vez diferencial y magnetotérmico dentro de un cuadro portátil con resistencia a la intemperie y acción mecánica.

Todas las mangueras dispondrán de 4 hilos de colores normalizados y uno siempre reservado para la tierra. También contarán con la protección Ip adecuada.

- ABASTECIMIENTO DE AGUA

Suministro de agua potable

El suministro de agua potable se hará por depósito particular. La distribución a los aseos y puntos de suministro de la obra, se efectuarán con tubería enterrada, aislada y protegida en las zonas de paso o de influencias de maquinarias.

Ocasionalmente se podrá suministrar embotellada en contenedores de 3-4L por personas/día. 40 personas en obra en el momento que más subcontratas coincidan.

Agua industrial

El agua industrial se suministrará en camiones y dependerá de los trabajos de obra civil a realizar, para el movimiento de tierras, zanjas, hormigonados y caminos indispensable. Será agua certificada para asegurar que no se coge de pozos ilegalmente.

- SANEAMIENTO

Vertido de aguas sucias: No se verterán aguas sucias de manera descontrolada.

Las aguas residuales generadas en los baños y aseos temporales, en las zonas que no tienen alcantarillado, estos baños, tendrán una fosa séptica de 7000L aproximadamente, puede variar dependiendo del tamaño y la misma empresa a la que se lo alquiles mensualmente se encarga de recoger periódicamente estos residuos.

- MANTENIMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE LA MAQUINARIA

El mantenimiento y abastecimiento de combustible de la maquinaria a emplear está a asumido contractualmente por el contratista de las obras.

Se dispondrá en obra de un depósito para el combustible de unos 1000-2000L que se rellenará semanalmente, durante la duración de la ejecución de la obra.



Ilustración 22. Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra.

3.3.1.2 TOPOGRAFÍA, REPLANTEO INICIAL Y ESTAQUILLADO

Los trabajos de replanteo inicial del terreno y estaquillado son el paso inicial de la construcción de la planta, para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso y ubicación de las cimentaciones.



Ilustración 23. Trabajos topográficos.

3.3.1.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO, CAMINOS DE ACCESO Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

De forma general podemos describir el paisaje de la zona de estudio, como un típico paisaje agrícola de una zona semiárida, prácticamente llano y con ligeras pendientes, por lo que la explanación se hará innecesaria o muy ligera, ya que la instalación se adaptará a la orografía del terreno, que como se expone y debido a las labores agrarias, se encuentra en un excelente estado para la instalación.

La preparación de los terrenos, los caminos de acceso a la planta fotovoltaica se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona. Se utilizarán en la medida de lo posible los accesos existentes a la parcela y será acondicionado mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Los trabajos de explanación consistirán en la retirada de la cubierta vegetal existente en la zona de las parcelas que se va a ocupar, el nivelado del terreno en las zonas menos homogéneas para la implantación de la estructura y su posterior compactación, en caso de que fuera necesario.



Ilustración 24. Detalle de vial tipo en ejecución.

3.3.1.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las estructuras fotovoltaicas tipo seguidor, dependiendo de sus características físicas y mecanismo de funcionamiento, tienen asociadas una serie de tolerancias asociadas a las características del terreno. Los terrenos sobre los que se implementan deben estar dentro de estas tolerancias, para una correcta instalación del seguidor que garantice un buen funcionamiento del mismo.

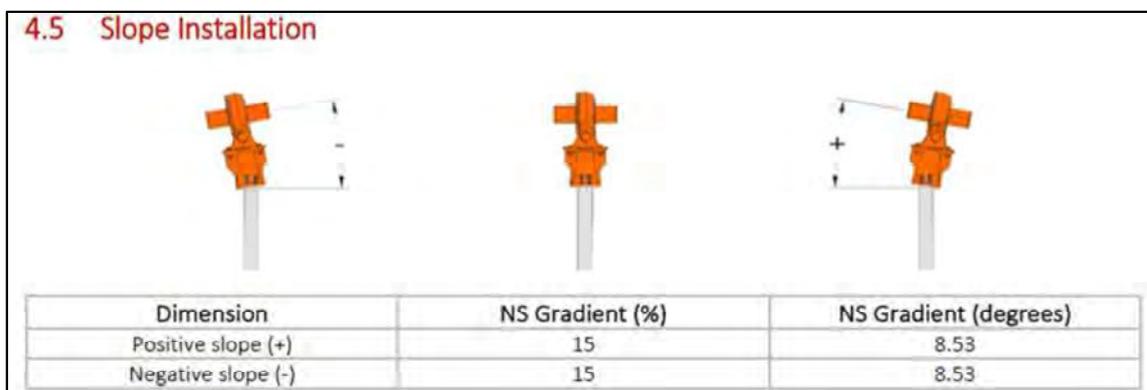
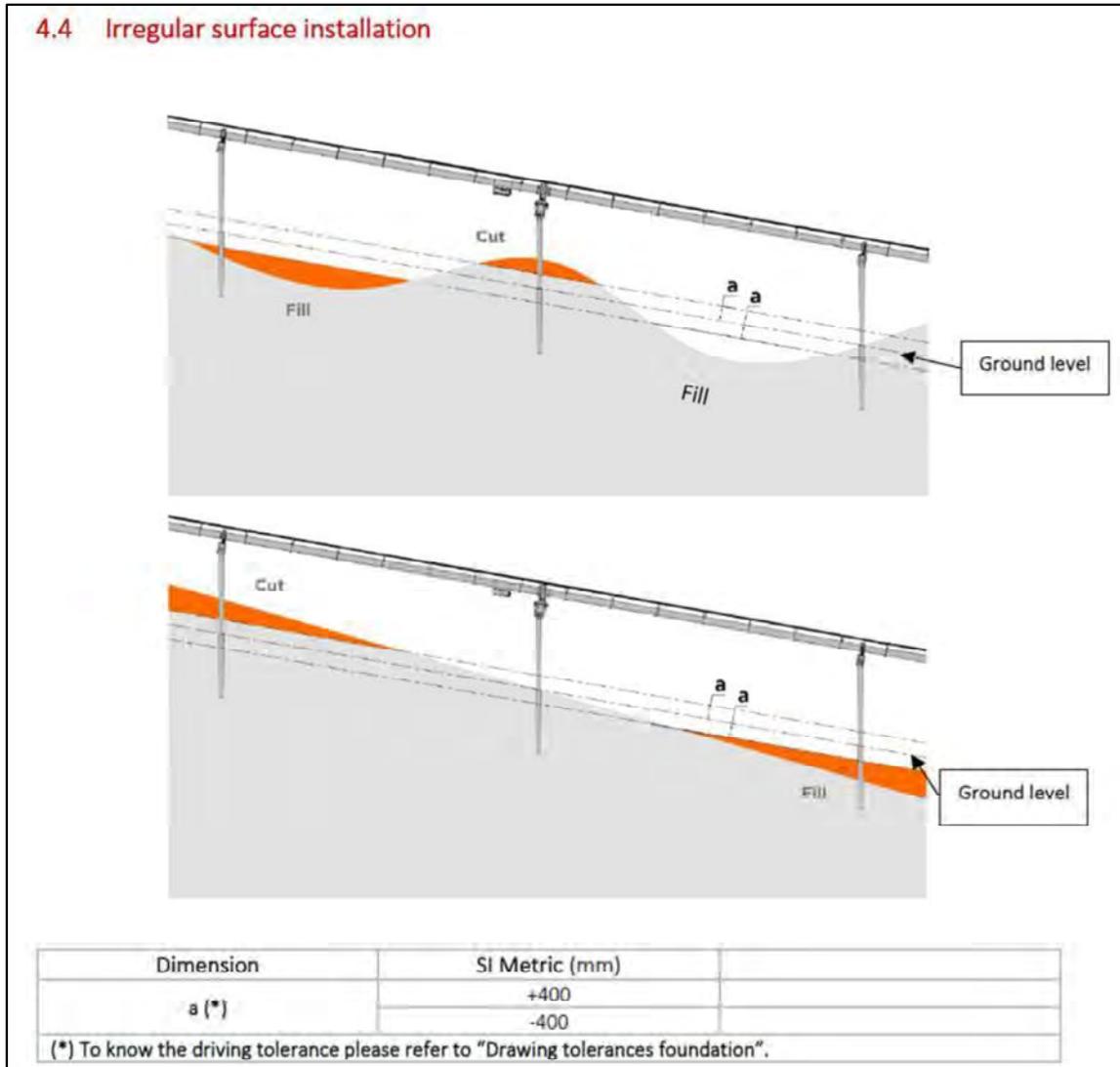
Estas tolerancias son propias y específicas de cada modelo de seguidor, y dependen del número de pilares que tengan, longitud del seguidor, mecanismo de accionamiento y giro, etc.

Si los terrenos no se adaptan a estas tolerancias, éstos, deben ser tratados mediante movimientos de tierra de desmonte y/o terraplenado, debidamente compactados, para cumplir esos requisitos de tolerancia.

En nuestro caso, la máxima pendiente admisible en dirección Norte-Sur es de hasta el 15%. Por otra parte, la modularidad de las alturas de los postes del tracker sobre el suelo compensa la irregularidad del suelo. El nivel máximo de irregularidad del suelo se define por la desalineación máxima de ± 400 mm entre los postes de una estructura.

Esta funcionalidad está garantizada por un tamaño de poste ajustable fuera del suelo entre 1,167 m y 1,967m.

La siguiente figura muestra un ejemplo extremo de distribución / instalación.



Para la estimación del MDT se ha utilizado el software específico para la generación de implantaciones de plantas fotovoltaicas PVCASE, el cual permite el modelado del tracker a utilizar, caracterizando este además con las tolerancias del mismo.

De esta manera, y con el levantamiento topográfico de la zona en cuestión, el software, genera las coordenadas de hincado de los pilares, así como la altura de los mismos para que la implementación este acorde a las tolerancias marcadas.

Cuando un tracker está fuera de tolerancia, el software señala el mismo como susceptible de movimientos de tierra, ya sea por tolerancia superior (el poste está más hincado de lo debido, lo que requeriría un corte de terreno en ese punto) o por tolerancia inferior (la longitud del poste aérea es excesiva, y la hincada no es suficiente para considerar la capacidad portante del mismo, esto supondría un relleno en el punto de hincado)

El programa además genera una superficie propuesta en base a la implementación realizada. Este terreno propuesto es tal, que hace cumplir las tolerancias.

Una vez modelado el terreno propuesto, el software representa mediante un mapa de colores, el movimiento de tierras que es el necesario a realizar sobre el terreno original para cumplir con las tolerancias de implantación.

Mediante comparación analítica se genera el cálculo y cubicación de esos movimientos de tierra, tanto en corte como en relleno. El resumen de cubicación estimada por subcampo es la siguiente:

| | Corte (m ³) | Relleno (m ³) | Neto (m ³) |
|--------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| PV-01 | 3389,814 | 9175,747 | -5785,933 |
| PV-02 | 15495,092 | 16819,714 | -1324,622 |
| PV-03 | 4234,754 | 907,73 | 3327,024 |
| TOTAL | 23119,66 | 26903,191 | -3783,531 |

Se aportan los planos "PR-15-Movimientos de Tierra-EdA", del movimiento de tierras como anexo al proyecto, situado en la carpeta "Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16)" → Planos.

Se incluye un documento y planos del cálculo de los movimientos de tierra necesarios. En todo caso el terreno sobrante de dichos movimientos de tierra se intentará optimizar y redistribuir en las zonas de caminos y taludes.

El material sobrante se intentará enviar a otras obras cercanas y en última instancia a vertedero autorizado.

3.3.1.4 CERCADO DEL PERÍMETRO DE LA PLANTA

La planta fotovoltaica contará con un vallado metálico perimetral cinagético con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Dicho vallado será de una altura mínima de 2 m.



Ilustración 25. Imagen del cercado perimetral.

En el plano "PR-06-Detalle y cimentaciones de vallado perimetral-Ed0" adjunto al proyecto de la planta que se encuentra en el Anexo 01 de este Documento, se detallan las características de las cimentaciones del vallado perimetral, con las siguientes apreciaciones

- Se colocará una placa de 20 cm x 20 cm x 2,2 mm (material plástico) o 20 cm x 20 cm x 0,6 mm (placa metálica) de color grisáceo acabada en mate, estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre acerado evitando su desplazamiento. Se colocará al menos una placa por vano a una altura de 180 cm aproximadamente.
- Cumplirá la normativa para cerramientos cinagéticos.
- El vallado tendrá una altura mínima de 2 m.
- El perímetro de la planta será vallado en su totalidad.
- Se procurará minimizar el impacto visual del vallado en la medida de lo posible.
- Las entradas dispondrán de paso de vehículos y de puerta de hombre.
- Todo el vallado de la planta y sus puertas serán de las mismas características.

- El vallado estará puesto a tierra.

Por otro lado, en el plano "PR-22-Coordenadas del vallado-Ed0", " adjunto al proyecto de la planta que se encuentra en el Anexo 01 de este Documento, se muestran las coordenadas del vallado.

3.3.1.5 SUMINISTRO DE EQUIPOS

Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

3.3.1.6 EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES, PUESTA A TIERRA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Se realizarán las cimentaciones de estructuras, estaciones media tensión (MT), edificios de control y subestación.

Las canalizaciones eléctricas comenzarán con la apertura de las zanjas. En el fondo de la zanja se tenderá cable de cobre desnudo, que servirá para poner la instalación a tierra y se cubrirá con material de relleno. A continuación, se colocarán los cables para la conducción eléctrica, los que se cubrirán nuevamente con material de relleno. Finalmente, se rellenará el resto de la zanja con el material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.



Ilustración 26. Excavación de zanjas.

Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno o mediante pretaladro, dependiendo de las condiciones técnicas del terreno mostradas en el geotécnico. Será necesario el levantamiento topográfico previo de todos aquellos puntos sobre los que se vaya a realizar una cimentación.

En caso de estructuras directamente hincadas, la profundidad de hincado será dependiente de las condiciones del terreno.



Ilustración 27. Perfiles hincados directamente al terreno

En caso de que el terreno no permita el soporte de la estructura mediante el hincado o pretaladro, se optará por la cimentación con micropilotes.

En la cimentación con micropilotes, de sección circular, se deberán realizar las excavaciones pertinentes además de las labores de los pequeños movimientos de tierras y obra civil anteriormente mencionadas.



Ilustración 28. Cimentación con micro pilote. Detalle de cimentación y acabado.

Para la ejecución de los trabajos de cimentación de los perfiles se utilizará maquinaria especializada.



Ilustración 29. Detalle de hincado de perfiles con maquinaria especializada

Por otro lado, en la planta se dispondrá de tres edificios prefabricado correspondiente a las estaciones transformadora de MT, de 10.000 kVA @37°C. Alrededor de cada edificio se ejecutará una red de tierras.

La instalación de puesta a tierra de la planta se completará poniendo a tierra toda la estructura de los módulos, por medio de cable de cobre desnudo enterrado en el fondo de las canalizaciones eléctricas subterráneas, unido a picas de cobre clavadas en el terreno en puntos distribuidos por toda la planta.

3.3.1.7 EJECUCIÓN DE EDIFICIOS

La planta fotovoltaica dispondrá de un edificio de control/almacén y tres estaciones transformadoras.

El edificio de control contará con al menos las siguientes dependencias:

- Sala de supervisión y control.
- Aseos.

3.3.2. MONTAJE MECÁNICO

3.3.2.1 MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, para la fijación de los módulos fotovoltaicos.

El montaje de los diferentes elementos de la estructura concluye con el montaje de los módulos fotovoltaicos mediante uniones atornilladas.



Ilustración 30. Montaje de estructura fija con perfiles hincados directamente en el terreno.

3.3.2.2 MONTAJE DE ESTACIÓN TRANSFORMADORA

Las estaciones transformadoras vendrán pre-montadas de fábrica, con lo cual el montaje mecánico de las mismas se reducirá a su posicionamiento en el campo solar.

3.3..3 MONTAJE ELÉCTRICO

El montaje eléctrico incluye los siguientes trabajos:

- Instalación eléctrica de BT.
- Instalación eléctrica de MT.
- Estaciones transformadoras.
- Centro de seccionamiento.

3.3.3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN (BT)

La instalación eléctrica en baja tensión, está dividida en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (CC).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (CA).

3.3.3.2 INSTALACIÓN CC

Para la ejecución de la instalación CC, en primer lugar, se procederá a la formación de los strings de módulos FV. Los strings que forman los módulos fotovoltaicos se conectarán a los inversores.



Ilustración 31. Tendido de cable en zanja.

3.3.3.3 INSTALACIÓN CA

La instalación CA tiene como objetivo la alimentación eléctrica de la estación meteorológica, el sistema de seguridad, la garita de seguridad y el almacén (en caso de que exista). Cada estación transformadora incorpora un transformador de servicios auxiliares que es el encargado de suministrar dicha alimentación.

Todas las interconexiones se realizarán por medio de zanjas desde la estación de transformación, hasta cada uno de los elementos mencionados.

3.3.3.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (MT)

La planta fotovoltaica consta de tres estaciones transformadora de MT MEINS SPS-10000-52 de 10.000 kVA @37°C que cuentan con los siguientes elementos:

- Un transformador BT/MT de bajas pérdidas de 10.000 kVA @37°C.
- Un transformador de servicios auxiliares junto con un armario de protecciones, para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas MT.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la agrupación eléctrica de los transformadores BT/MT de la planta con el centro de seccionamiento.

Para llevar a cabo la interconexión, se tenderá cable de MT, de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta. Las conexiones en los cables MT realizarán mediante terminales específicos para MT aislados con una funda aislante termo retráctil.

3.3.4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN PLANTA SOLAR - DIAGRAMA DE GANTT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|--|--|
| SEMANAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | | |
| ACTIVIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabajos previos adecuación - Movilización | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Retirada de vegetación, estructuras existentes | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Replanteo | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Instalación de la valla e iluminación seguridad | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Caminos de acceso | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Campamento de faenas | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras Civiles | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Caminos de servicio | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Nivelación del sito | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Vallado perimetral | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Replanteo topográfico | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Zanjas, ductos, etc. | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| O Drenajes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabajos electromecánicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Recepción de trackers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Hincado de cimentaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Montaje de trackers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Cimentación de edificios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Instalación de puesta a tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Pruebas de puesta a tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Recepción de paneles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Montaje de paneles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Conexión de paneles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Recepción de cables | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Tendido de cableado de BT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Recepción de cuadros eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O Cableado de cuadros eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN LSAT - DIAGRAMA DE GANTT

| ACTIVIDADES | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | | MES 7 | | | | MES 8 | | | | MES 9 | | | | | | |
|-------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|
| | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | TIEMPOS | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 1.0 | Línea Subterránea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Replanteo trazado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Transporte de materiales y equipos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Obras de excavación y movimiento de tierras zanjas AT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | Encofrado y obras de hormigonado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | Cerramiento, relleno de zanjas y reposición de material | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.6 | Tendido y conexionado de conductor subterráneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.7 | Pruebas y ensayos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | Verificación e inspección inicial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | Documentación final y Dirección de Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | Vigilancia Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | Seguridad y Salud | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 11. Cronograma de actividades de la construcción de la Línea subterránea de alta tensión

3.3.5. PARQUE DE MAQUINARIA A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

Se utilizará unas 15 máquinas y medios auxiliares, con el siguiente detalle:

- 1 x Retroexcavadora
- 1 x Tractor + batea
- 2 x Manitú
- 2 x Perforadora (Si hace falta pre-drilling)
- 2 x Hincadora
- 2 x Motoniveladora
- 1 x Cargador frontal
- 1 x Camión aljibe
- 1 x Camión rulo grande
- 2 x Camiones

3.3.6. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS, PELIGROSOS E INERTES DE LA PSF

3.3.6.1 DEFINICIONES

A continuación se identifican los residuos a generar en la obra según la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

RCDS DE NIVEL I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDS DE NIVEL II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

TERMINOLOGÍA

- | | | | |
|---|---|------|---------------------------------------------|
| - | • | RCDs | Residuos de la Construcción y la Demolición |
| - | • | RSU | Residuos Sólidos Urbanos |
| - | • | RNP | Residuos NO peligrosos |
| - | • | RP | Residuos peligrosos |

REFERENCIAS

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE núm. 96, de 22.04.1998).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 25, de 29.01.2002).

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (BOE núm. 43, de 19.02.2002).
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE núm. 255, de 24.10.2007).
- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13.02.2008).

3.3.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

La identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, se muestra en la siguiente tabla:

| A.1.: RCDs Nivel I | | |
|---------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | |
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

| A.2.: RCDs Nivel II | | |
|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| RCD: Naturaleza no pétreo | | |
| 1. Asfalto | | |
| x | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
| 2. Madera | | |
| | 17 02 01 | Madera |
| 3. Metales | | |
| x | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| x | 17 04 02 | Aluminio |
| | 17 04 03 | Plomo |
| x | 17 04 04 | Zinc |
| x | 17 04 05 | Hierro y Acero |
| | 17 04 06 | Estaño |
| | 17 04 06 | Metales mezclados |
| x | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |
| 4. Papel | | |
| | 20 01 01 | Papel |
| 5. Plástico | | |
| x | 17 02 03 | Plástico |
| 6. Vidrio | | |
| x | 17 02 02 | Vidrio |
| 7. Yeso | | |
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

| RCD: Naturaleza pétreo | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arena Grava y otros áridos | |
| x | 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| x | 01 04 09 Residuos de arena y arcilla |
| 2. Hormigón | |
| x | 17 01 01 Hormigón |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | |
| x | 17 01 02 Ladrillos |
| | 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos |
| | 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
| 4. Piedra | |
| x | 17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | |
| 1. Basuras | |
| | 20 02 01 Residuos biodegradables |
| x | 20 03 01 Mezcla de residuos municipales |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | |
| | 17 01 06 mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| | 17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas |
| x | 17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla |
| x | 17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados |
| | 17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas |

Tabla 12. Identificación de los residuos a generar

3.3.6.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de procedentes de la cimentación de los apoyos.
- Residuos procedentes de demoliciones
- Residuos procedentes de la excavación de la zanja de la línea subterránea de MT

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³. Con estos datos estimamos:

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II, mientras que en zanjas, suponemos que un 20% de la tierra no se reutiliza en tapar la zanja, y que de éste 20% un 10% es de residuos Nivel II.

Para arquetas suponemos que un 80% de la tierra no se reutiliza en tapar la zanja, y que de éste 80% un 10% es de residuos Nivel II.

Según estas hipótesis y las mediciones del proyecto, moderadamente mayoradas para estar del lado de la seguridad, la estimación completa de residuos a generar en la obra es:

| GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ZANJAS BT-MT-AT | |
| Longitud de zanjas | 11189,00 m |
| Ancho de zanjas | 0,60 m |
| Profundidad de zanjas | 1,15 m |
| Volumen total de zanjas | 7720,41 m ² |
| Volumen total de residuos | 1544,08 m ³ |
| Volumen de tierras sobrantes | 1389,67 m³ |
| Volumen de RCDs Nivel II | 154,41 m³ |

| Estimación de residuos en OBRA NUEVA: CENTROS DE TRANSFORMACION | |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Longitud de excavación | 48,00 m |
| Ancho de excavación | 4,50 m |
| Profundidad de excavación | 0,50 m |
| Volumen total de excavación | 108,00 m ² |
| Volumen total de residuos | 97,20 m ³ |
| Volumen de tierras sobrantes | 87,48 m³ |
| Volumen de RCDs Nivel II | 9,72 m³ |

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

| | | Tm | d | V |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | | Toneladas de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Tierras |
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | | 2215,73 | 1,50 | 1477,15 |
| A.2.: RCDs Nivel II | | | | |
| | % | Tm | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Residuos |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | | |
| 1. Asfalto | 0,050 | 9,03 | 1,30 | 6,94 |
| 2. Madera | 0,040 | 7,22 | 0,60 | 12,04 |
| 3. Metales | 0,025 | 4,51 | 1,50 | 3,01 |
| 4. Papel | 0,003 | 0,54 | 0,90 | 0,60 |
| 5. Plástico | 0,015 | 2,71 | 0,90 | 3,01 |
| 6. Vidrio | 0,005 | 0,90 | 1,50 | 0,60 |
| 7. Yeso | 0,002 | 0,36 | 1,20 | 0,30 |
| TOTAL estimación | 0,140 | 25,28 | | 26,50 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 0,040 | 7,22 | 1,50 | 4,81 |
| 2. Hormigón | 0,120 | 21,66 | 1,50 | 14,44 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 0,540 | 97,49 | 1,50 | 64,99 |
| 4. Piedra | 0,050 | 9,03 | 1,50 | 6,02 |
| TOTAL estimación | 0,750 | 135,41 | | 90,27 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | | |
| 1. Basuras | 0,070 | 12,64 | 0,90 | 14,04 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0,040 | 7,22 | 0,50 | 14,44 |
| TOTAL estimación | 0,110 | 19,86 | | 28,49 |
| | 1,000 | 180,54 | | |

Tabla 13. estimación completa de residuos a generar en la obra

NOTA: Los porcentajes (%) se extraen del Plan Nacional de Residuos 2001 - 2006. Se basan en los estudios realizados en la Comunidad de Madrid para obra nueva. El Plan RCD de la CAM 2002-2011 establece valores ligeramente diferentes, pero siempre se trata de una estimación variable en función del tipo de obra.

En el punto 6,4 del Plan RCD de la CAM 2002-2011 se estima que de la totalidad de residuos de una obra nueva, el 32% son tierras y productos inertes no recuperables que pasarán a depósito, el 20% serán de tipología variada entregados a cada gestor y el 48% pasará a plantas de reciclaje, con un rechazo estimado del 17%.

3.3.6.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

3.3.6.5. OPERACIONES DE SEPARACIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.3.6.5.1. OPERACIONES DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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 | 160 Tm |
| • Ladrillos, tejas, cerámicos | 80 Tm |
| • Metal | 2 Tm |
| • Madera | 1 Tm |
| • Vidrio | 1 Tm |

- Plástico 0,5 Tm
- Papel y Cartón 0,5 Tm

En nuestro caso, aunque no se superan los supuestos de generación contemplados en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, se aplicarán las siguientes medidas propuestas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Segregación en obra nueva.
- Separación "in situ" de los RCD marcados en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

3.3.6.5.2. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN.

Dadas las características de la obra, no se prevé en principio la reutilización ni valorización "in situ" de los residuos, a excepción de parte de las tierras procedentes de la excavación de zanjas, que se reutilizarán en la propia obra, yendo la otra parte a vertedero autorizado. Sin embargo, se procurará la reutilización en las propias instalaciones de aquellos elementos retirados y desmontados que se encuentren en buenas condiciones, como por ejemplo, cables o tubos de las canalizaciones. En cualquier caso, se llevará a cabo la separación selectiva de los residuos que se generen para favorecer su valorización y reutilización en la propia instalación u otras externas a la obra.

Mediante la separación de las distintas fracciones de residuos se facilitará la gestión posterior, estando previsto el siguiente destino para cada una de ellas:

3.3.6.6. INSTALACIONES PREVISTAS

| Tipo de RCD | Destino previsto |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Excedentes de excavación | Vertedero |
| RCD de naturaleza pétreo (hormigones, obras de fábrica) | Planta de reciclaje/ Vertedero de RCD |
| Metales, plásticos, maderas, papel y cartón | Entrega a empresa de reciclaje (Gestor autorizado de residuos no peligrosos) |
| Potencialmente peligrosos y otros | Entrega a Gestor autorizado de residuos peligrosos |
| Basuras | Gestión a través de los servicios de recogida municipal |

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:

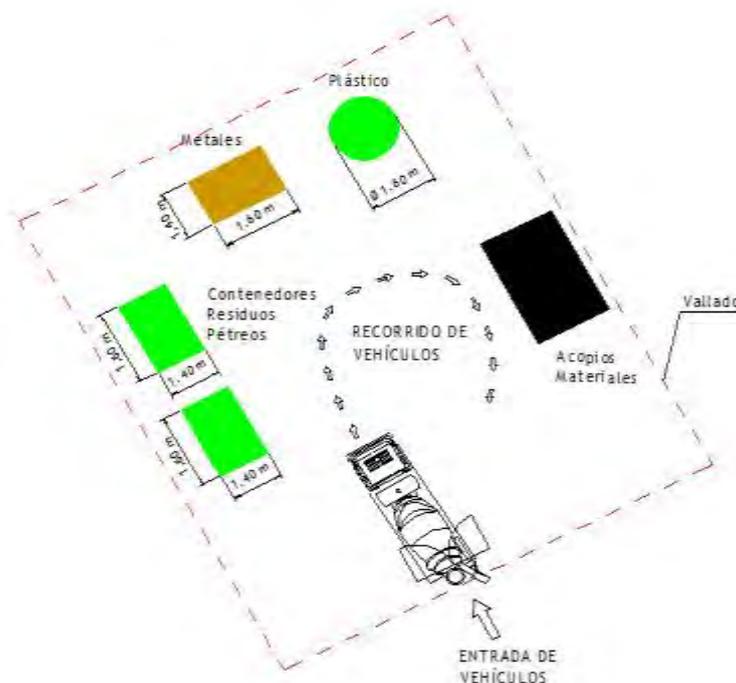


Ilustración 32. Esquema de las instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos

3.3.7. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA LSAT

3.3.7.1. INTRODUCCIÓN

Con relación a los residuos generados en la fase de construcción de la línea en proyecto se puede diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

3.3.7.2.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción estos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc... Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc....

Las tierras sobrantes generadas debido a la realización de las canalizaciones de la parte subterránea se han tenido en cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea. Según las dimensiones de estos elementos se ha calculado que el volumen de tierra máximo extraído es de 8.131,95 m³.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

| RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |
|--------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | PROCEDENCIA | GESTIÓN |
| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
| 17 01 01 | Hormigón | Operaciones de hormigonado de cimentaciones. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización. |
| 17 02 01 | Madera | Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |
| 17 02 03 | Plástico | Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |
| 17 04 05 | Hierro y acero | Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |
| 17 04 07 | Metales mezclados | Realización de instalaciones. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |
| 17 04 11 | Cables desnudos | Realización de instalaciones eléctricas. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |
| 17 05 04 | Tierras sobrantes | Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones. | Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados. |

| RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | PROCEDENCIA | GESTIÓN |
| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
| 17 09 40 | Residuos mezclados de construcción | Construcción de la Línea Aérea | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización. |
| 20 01 01 | Papel y cartón | Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. |

| RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | PROCEDENCIA | GESTIÓN |
| RESIDUOS PELIGROSOS | | | |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP) | Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra. | Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado. |
| 17 05 03* | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP) | Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.... | Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado. |
| 13 02 05* | Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP). | Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra. | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización. |
| 15 01 10* | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP) | Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra. | Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado. |

Tabla 14. Residuos generados en la fase de construcción de la LSAT

3.3.7.3.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN DE LA LSAT

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán, por un lado, residuos asimilables a urbanos generados por el personal de mantenimiento y por otro, los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios. La gestión de estos residuos estará incluida dentro del plan de mantenimiento de la línea.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

| RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN | | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | PROCEDENCIA | GESTIÓN |
| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
| 20 03 01 | Residuos asimilables a urbanos. | Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc... | Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado. |
| 20 03 06 | Residuos de la limpieza de red de drenaje | Procedentes de la red de drenaje | Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado. |

Tabla 15. Residuos generados en la fase de explotación de la LSAT

3.3.7.4.- GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida, por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

3.3.7.4.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales usados para la construcción del edificio de control serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos, etc. se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

3.3.7.4.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado y lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

3.3.7.5.- GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En cuanto al reciclaje de los módulos fotovoltaicos es competencia del fabricante de los paneles, razón por la que este residuo se gestionará siguiendo las directrices marcadas por la DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), por la que obliga a los productores de este tipo de aparatos a garantizar su recogida y reciclaje cuando finalicen su vida útil en cualquier país de la Unión Europea (UE).

España reacción ante la Directiva del 2012 por la RAEE, y le secunda a través del Real Decreto 110/2015, obligando el reciclaje de los paneles solares fotovoltaicos. El fabricante es el responsable del residuo del panel al acabar su vida útil.

En este sentido, el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización. A continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

3.3.7.5.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra. Si esto no es posible, se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización. Finalmente, y como última opción, serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización. Estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

3.3.7.5.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

3.3.7.6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

| RESIDUO | PESO |
|-----------------------------|---------|
| Hormigón | 80,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 T |
| Metales | 2,00 T |
| Madera | 1,00 T |
| Vidrio | 1,00 T |
| Plásticos | 0,50 T |
| Papel y cartón | 0,50 T |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

| | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos |
| | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008 |
| X | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |

3.3.7.7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA LSAT

3.3.7.7.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

| RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|------------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | CANTIDAD (m ³) | P.U. (€) | P. Total |
| 17 01 01 | Hormigón | 14,960 | 10 | 149,6 |
| 17 02 01 | Madera | 0,103 | 10 | 1,0 |
| 17 02 03 | Plástico | 0,251 | 10 | 2,5 |
| 17 04 05 | Hierro y acero | 0,014 | 10 | 0,1 |
| 17 04 07 | Metales mezclados | 0,001 | 10 | 0,0 |
| 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 | 0,014 | 10 | 0,1 |
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 7.318,755 | 10 | 73.187,6 |
| 17 09 04 | Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03 | 1,496 | 10 | 15,0 |
| 20 01 01 | Papel y cartón | 0,112 | 10 | 1,1 |
| TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€) | | | | 73.357,07 |

Tabla 16. Valoración económica de la gestión de residuos no peligrosos generados en la construcción de la LSAT

3.3.7.7.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

| RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|---------------|
| CÓDIGO | TIPO DE RESIDUO | CANTIDAD (m ³) | P.U. (€) | P. Total |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP) | 0,0011 | 1.600,00 | 1,80 |
| 17 05 03* | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP) | 0,225 | 1.600,00 | 359,36 |
| 13 02 05* | Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP). | 0,006 | 1.600,00 | 9,87 |
| 15 01 10* | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP) | 0,011 | 1.600,00 | 17,97 |
| TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€) | | | | 389,00 |

Tabla 17. Valoración económica de la gestión de residuos peligrosos generados en la construcción de la LSAT

3.3.7.7.3.- TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA LSAT

| RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN | |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| TIPO DE RESIDUO | P. TOTAL (€) |
| Gestión Residuos No Peligrosos | 73.357,07 |
| Gestión Residuos Peligrosos | 389,00 |
| TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€) | 73.746,07 |

Tabla 18. Valoración económica de la gestión total de residuos generados en la construcción de la LSAT

3.4. OBRAS DE DESMANTELAMIENTO, DURACIÓN Y DESTINO DE LOS MATERIALES RETIRADOS.

La Planta Fotovoltaica se estima que tenga una vida útil en torno a 30 años. Después de ese periodo de tiempo los módulos, que son el elemento principal de la instalación, han reducido su rendimiento de manera muy significativa lo que se justifica su retirada.

El Plan de Desmantelamiento se ha redactado conforme a los siguientes criterios:

- Se procederá a la restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal.
- Se restaurarán paisajísticamente las zonas de movimiento de tierras correspondientes a los centros de transformación y zanjas de media tensión. Consistirá básicamente en la descompactación del terreno y la restitución de la capa de tierra vegetal original.
- Los excedentes de tierras y demoliciones derivados de estos trabajos serán retirados y destinados a un vertedero autorizado acorde a su naturaleza.
- Las estructuras, una vez desmanteladas, serán retiradas a vertedero autorizado.
- Se eliminarán las cimentaciones hasta una cota de un metro por debajo del terreno original.

3.4.1. PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Cómo principales elementos de la instalación podemos definir los siguientes cuyas características hemos explicado en puntos anteriores:

- Inversores
- Transformadores
- Centro de Transformación
- Centro de Seccionamiento
- Estructura soporte de los módulos fotovoltaicos; seguidores
- Cableado
- Conducciones eléctricas y arquetas
- Elementos de hormigón
- Vallado
- Viales y drenajes

3.4.2. FASES DEL CIERRE Y DESMANTELAMIENTO

3.4.2.1. DESCONEXIÓN

En esta fase se procederá a un desconectado general para que no circule corriente y se puedan realizar los siguientes procesos sin riesgo para los distintos trabajadores.

Para ello, se realizará la desconexión manual de los inversores como primera medida. A continuación se procederá al desacoplamiento de todas las series de módulos de los inversores y posteriormente se desconectarán los módulos que forman las series unos de otros.

Tras esta operación nos encontraremos que no existe riesgo alguno a la hora de manipular los distintos cables ya que no circula corriente por ellos.

Esta fase la realizará una compañía especializada en instalaciones eléctricas ya que al estar trabajando con altos voltajes los trabajadores han de conocer las precauciones a tener en cuenta a la hora de realizar este tipo de operaciones.

Si los trabajos de desmontaje se programan en ausencia de luz natural, deberá existir en la zona de trabajo equipos de iluminación autónomos que garanticen la suficiente iluminación artificial para llevar a cabo los trabajos en cumplimiento con la normativa local en dicho ámbito.

3.4.2.2. RETIRADA DE MATERIALES

Tras la fase anterior se procederá al retirado de los distintos materiales de la instalación.

Estas operaciones se realizarán de forma ordenada para que todos los elementos del mismo tipo se agrupen y sean llevados al lugar apropiado en el que se proceda a su reciclado, destrucción o almacenamiento según proceda.

En el siguiente apartado se detallan en mayor profundidad las actividades necesarias para la retirada del material según su tipo.

3.4.3. DESCRIPCIÓN DEL DESMANTELAMIENTO

3.4.3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Debido a la calidad y valor de los elementos empleados en la fabricación los módulos fotovoltaicos, en especial el silicio y el vidrio, éstos se destinarán al reciclado.

El silicio se fundirá para la obtención de otros elementos con base de silicio. El cristal protector se aprovechará como todo el vidrio. El aluminio del marco que será completamente reciclado para su reutilización.

Los módulos serán transportados por camiones hasta el centro de tratamiento y reciclaje.

Para realizar esta operación de separado de materiales se buscará a una empresa adecuada que cumpla con los permisos necesarios para realizar este tipo de operaciones.

En cuanto a sus posibilidades de reciclaje de los paneles, es competencia del fabricante de los paneles, razón por la que este residuo se gestionará siguiendo las directrices marcadas por la DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), por la que obliga a los productores de este tipo de aparatos a garantizar su recogida y reciclaje cuando finalicen su vida útil en cualquier país de la Unión Europea (UE).

España reacción ante la Directiva del 2012 por la RAEE, y le secunda a través del Real Decreto 110/2015, obligando el reciclaje de los paneles solares fotovoltaicos. El fabricante es el responsable del residuo del panel al acabar su vida útil.

De este modo los módulos fotovoltaicos no dejarán ningún tipo de residuo en la planta tras su retirada.

3.4.3.2. TRANSFORMADORES

Los transformadores tienen en su interior una gran cantidad de cobre, por lo que son elementos con un gran valor para el reciclaje. Debido a su gran peso será necesario usar una grúa para su subida al camión.

Los transformadores en su conjunto serán trasladados al centro adecuado en el que procedan a retirar las bobinas de cobre y todos los componentes eléctricos y electrónicos que sean de utilidad.

Este proceso se realizará en el interior de una empresa especializada en el tratamiento de chatarras por lo que la única operación que se realizará en la planta es la de desconexión del transformador de sus conexiones eléctricas y de la puesta a tierra y de izado al camión sin que ningún elemento del transformador permanezca en la planta.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.3. INVERSORES

Los inversores tienen en su interior una gran cantidad de cobre y componentes electrónicos, por lo que son elementos con un gran valor para el reciclaje.

De este modo los inversores serán trasladados al centro adecuado en el que procedan a retirar las bobinas de cobre y todos los componentes eléctricos y electrónicos que sean de utilidad.

Este proceso se realizará en el interior de una empresa especializada en el tratamiento de chatarras por lo que la única operación que se realizará en la planta es la de desconexión del inversor de sus conexiones eléctricas y de la puesta a tierra y de izado al camión sin que ningún elemento del inversor permanezca en la planta.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.4. CASETAS

Las casetas empleadas en la instalación son casetas prefabricadas estándar que alojarán transformador y demás aparamenta eléctrica.

Una vez vaciada de sus elementos anteriores, como cuadros, transformadores, inversores, etc. el centro en su totalidad será transportado en un camión hasta el centro de tratamiento de vertidos especiales en el que se realicen las operaciones que engloben el posible aprovechado de materiales y el traslado de restos a escombrera.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.5. ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El soporte de los módulos y la unión de los distintos elementos de la estructura del seguidor se realizan mediante tortillería de acero principalmente.

Una vez desalojados los módulos se debe realizar la operación de desmontaje de la estructura para que sea más fácil su manipulación y transporte hasta el camión.

Para ello se emplearán las herramientas necesarias para tortillería y es posible que sea necesario el empleo de alguna herramienta de corte que simplifique las operaciones.

Tras su desmontaje se procederá al transporte hasta el camión mediante un dumper o un pequeño tractor y allí se izará mediante una pluma hasta la cuba del camión.

Desde la planta será transportado hasta un centro de tratamiento de metales en el que procedan a la fusión del acero y su posterior mecanizado para así realizar el mayor reciclaje posible de la estructura.

Esta operación no se dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.6. CABLEADO

Los cables eléctricos y de control son de cobre y/o aluminio por lo que tienen un importante valor como chatarra. El cable empleado en la instalación hasta su conexión con la subestación va enterrado en zanjas y por el interior de tubos corrugados. Al no existir ya los módulos fotovoltaicos ni los inversores, los cables están sueltos, con los extremos libres por lo que basta con tirar de un extremo para ir recogiendo todo el cableado.

De este modo se procederá al recogido de todo el material y una vez realizado el chatarrero vendrá a recogerlo y lo llevará en su totalidad hasta un centro de chatarra donde realizarán las labores de extracción del aislamiento y aprovechado del cobre y/o aluminio.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.7. CONDUCCIONES ELÉCTRICAS Y ARQUETAS

Como hemos dicho en el apartado anterior los cables irán alojados en el interior de conducciones eléctricas de PVC y arquetas que están enterradas.

Tras las operaciones anteriores los tubos de PVC se encuentran totalmente vacíos. Para proceder a su desenterramiento se utilizarán los planos de planta en los que vienen reflejadas la localización exacta de las zanjas que tiene una profundidad máxima de 1.2 metros y con la ayuda de una pala mecánica se procederá a su extracción. Posteriormente se procederá a rellenar las zanjas con la tierra removida.

Este también es un vertido especial y se buscará el lugar idóneo más cercano donde poder desalojarlo.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.8. ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Dentro de esta categoría enmarcamos:

- Las bases de hormigón que se emplean para las casetas.
- Elementos de soporte del vallado o zapatas.

Para retirar las zapatas basta con la acción de un buldózer para liberar el hormigón del terreno. Así que la operación consiste en que un buldózer "arranque" cada zapata y que una pluma la suba hasta el camión.

Al final quedarán una serie de agujeros que serán rellenados con tierra procedente de la misma finca que se haya extraído por distintos motivos y por labores propias de los distintos trabajos que se realizan en ella.

Como hemos comentado también existe la losa de hormigón que sirvió como base de casetas. Además esta losa aloja la malla de puesta a tierra.

Debido a su gran tamaño se procederá al fragmentado de esta losa mediante martillos mecánicos y los trozos serán izados hasta el camión con la ayuda de la pluma. Todo este material se enviará a la escombrera más cercana.

Estas operaciones no dejarán ningún residuo en la planta.

3.4.3.9. VALLADO

El único elemento que queda es el vallado perimetral que se empleó para proteger la instalación.

Su eliminación de la planta es muy sencilla debido a su poco peso. Al ser un elemento metálico con la ayuda de una radial se procederá a su desfragmentado para su posterior subida a un camión de recogida de chatarra.

Esta operación no dejará ningún residuo en la planta.

3.4.3.10. VIALES Y DRENAJES

Los viales objeto de la planta serán construidos mediante el empleo de materiales locales y siempre con materiales naturales, no empleando en ningún caso mezclas asfálticas o similares, quedando de este modo perfectamente integrados en el entorno.

En cualquier caso los viales y drenajes que se consideren innecesarios serán eliminados una vez realizadas todas las anteriores tareas con la ayuda de maquinaria propia de obras civiles.

Se realizará un cálculo hidrológico con el fin de evaluar el impacto de eliminar o modificar el drenaje para verificar que se alterara el flujo aguas debajo de la instalación y evitar la afección a las parcelas colindantes.

3.4.3.11. DESMANTELAMIENTO DE LA LSAT

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y/o demolición de la instalación.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

DESMANTELAMIENTO DE LA RED DE ALTA TENSIÓN

Previamente se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del cableado de los skid, incluyendo cuadros, aparataje, y todo el material auxiliar dentro de los centros.

Para desmontar la línea subterránea, se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea.

El material recuperado se clasificará en función de su destino. El cableado y resto del material eléctrico se reaprovecha.

Las canalizaciones o cubiertas de polímeros se trasladan en camión a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su reutilización o reciclado.

DESMANTELAMIENTO DE LA RED DE PUESTA A TIERRA

El desmantelamiento de la red de tierra de la línea, se realizará recuperando el cable de cobre que discurre por la misma zanja que el cable de la red de MT. No se considera recuperable o no compensa el trabajo que supondría recuperarlo, los tramos de cobre que conectan los equipos de media tensión a la malla de cada losa, por lo que esta parte de cableado se desmantelará con los restos de la cimentación.

DESMANTELAMIENTO DE LA OBRA CIVIL

Canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Desmantelamiento de viales

Estos viales se desmantelarán una vez finalizado el desmantelamiento de todas las instalaciones. Se desmantelarán también las cunetas y bordillos asociados a dichos viales.

Una vez desmantelados los viales, no se podrá circular por los mismos con transportes pesados.

Respecto a los caminos no hormigonados, se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Se aplicará el Plan de Restauración e integración paisajística redactado al efecto.

3.4.4. MAQUINARIA NECESARIA

En los apartados anteriores hemos ido indicando las herramientas necesarias para realizar las distintas actividades. De todos modos en este apartado las enumeramos de forma resumida.

Como maquinaria más pesada se emplearán buldócers y demás maquinaria de obra civil que arrancarán las zapatas y eliminarán los caminos y una pequeña pluma que se encargará de realizar las labores de izado de materiales al camión.

También se utilizarán dumpers o tractores que se encargarán de las funciones de agrupado de material y de transporte hasta la pluma o hasta el camión. Para desenterrar los tubos del terreno se empleará una pala mecánica.

También como herramientas ligeras se empleará una herramienta de corte, tipo radial, y maquinaria para aflojar tornillos.

Con estas herramientas y maquinaria se prevé cubrir todas las necesidades.

3.4.5. FIN DEL DESMANTELAMIENTO

En los puntos anteriores se explicaron todas los pasos a seguir para completar la retirada de materiales por lo que nos encontraremos la planta totalmente limpia de residuos con la salvedad de encontrarnos los agujeros que alojaron los postes de vallado. En ellos se verterá tierra procedente de otra zona de la finca en la que se haya realizado un desmante.

Tras esta operación se puede dar por terminada la labor de desmantelamiento de la instalación solar fotovoltaica ya que en la planta ya no existe ningún resto de la misma y el terreno vuelve a tomar su aspecto original previo a la instalación sin haber sufrido ningún daño el ecosistema ni cambio químico del terreno.

3.4.4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se realizarán las siguientes tareas con los residuos generados en el desmantelamiento de la planta:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará.
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de valorización "in situ".
- Destino previsto para los residuos.

- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

3.4.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

3.4.4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA

La estimación se realizará en función de las categorías del punto anterior. En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

3.4.4.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones de la normativa aplicable en su momento.

3.4.4.4 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN

Al ser una obra de desmantelamiento no se reutilizarán los residuos a excepción de las tierras procedentes de la excavación.

Aquellos materiales susceptibles de ser reciclados se reciclarán en empresas especializadas en el tratamiento de chatarras y residuos.

3.4.4.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

No se realizarán operaciones de valorización "in situ". Aquellos materiales susceptibles de ser reciclados se reciclarán en empresas especializadas en el tratamiento de chatarras y residuos.

3.4.4.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Empresas de Gestión y tratamiento de residuos autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

3.4.4.7 INSTALACIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra.

3.4.5. ESTABILIDAD FÍSICA Y QUÍMICA DEL TERRENO

En los puntos anteriores se explicaron todas los pasos a seguir para completar la retirada de materiales por lo que nos encontraremos la planta totalmente limpia de residuos y materiales.

La estabilidad física del terreno se logra retirando todos los equipos y materiales previamente instalados.

La estabilidad química del terreno no se ha modificado en ninguna de las fases de construcción, operación y desmantelamiento de la planta, debido a que las Plantas Fotovoltáicas no generan residuos de ningún tipo y son completamente inocuas desde un punto de vista químico.

3.4.6. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL GAS HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF₆)

El hexafluoruro de azufre (SF₆) es un gas incoloro e inodoro, que tiene una densidad de 6,07 g/l a 20°C y 1013 hPa. Es aproximadamente cinco veces más denso que el aire y se puede acumular en zonas a nivel del suelo o niveles inferiores desplazando al aire (con el consiguiente riesgo de asfixia en dichas zonas). El SF₆ puro se vuelve líquido cuando es comprimido a más de 21,5 bares a 21°C y puede ser almacenado y transportado en botellas y/o contenedores para gases comprimidos en estado líquido.

El SF₆ puro es químicamente estable, inactivo (inerte), prácticamente insoluble en agua y no inflamable.

El SF₆ tiene un alto grado de estabilidad dieléctrica y excelentes propiedades de extinción del arco que lo hacen ideal para su uso como medio aislante y de extinción en interruptores automáticos e interruptores de media y alta tensión.

A pesar de su excelente estabilidad química, el SF₆ se descompone durante los procesos de arco eléctrico, chispas o descargas parciales, de manera que pueden aparecer residuos de descomposición sólidos y/o gaseosos como consecuencia de reacciones químicas con el oxígeno, el agua y materiales metálicos presentes en el equipo.

La mayor parte de los residuos de descomposición sólidos no son solubles en agua, o pueden ser disueltos con dificultad, pero ciertos fluoruros metálicos pueden reaccionar con el agua para formar ácido fluorhídrico (HF). Por tanto, es necesario tratar los residuos de descomposición sólidos con disoluciones alcalinas, como por ejemplo de hidróxido de calcio, para neutralizar los componentes ácidos.

Además, los residuos de descomposición sólidos son tóxicos si se ingieren o se inhalan, causando irritación de ojos, nariz y garganta, edema pulmonar, quemaduras en ojos y piel, congestión nasal, bronquitis y erupciones en la piel.

3.4.6.1. EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE SF₆ QUE CONTIENEN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La tipología de celdas a instalar que contienen SF₆ es la siguiente:

| Tipo | Línea o medida | Protección Interruptor Automático |
|----------------------|----------------|-----------------------------------|
| SF ₆ {kg} | 0,60 | 1,75 |
| CO _{2e} {t} | 15 | 40 |

Tabla 19. Tipología de celdas a instalar que contienen SF₆

A continuación, se detalla el número de cada tipo a instalar, así como la cantidad de SF₆ por estación y total de la planta:

| Posición | Línea o medida | Protección Interruptor Automático |
|----------|----------------|-----------------------------------|
| PV-01 | 1 | 1 |
| PV-02 | 2 | 1 |
| PV-03 | 2 | 1 |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Centro de Seccionamiento | 2 | 0 |
| Total | 7 | 3 |

Tabla 20. Número de cada tipo de celda a instalar, así como la cantidad de SF6 por estación y total de la planta

Por tanto, la cantidad total de SF6 a instalar es de 9,45 kg y la cantidad total de CO2 equivalente es de 225 t.

3.4.6.2. NORMATIVA, REGLAMENTOS Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN APLICABLES AL GAS SF6

El presente documento recoge el cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Acuerdo voluntario entre MAGRAMA los fabricantes y proveedores de equipos eléctricos que usan SF6 representados por AFBEL, las compañías de transporte y distribución de energía eléctrica representadas por REE y UNESA y los gestores autorizados residuos de gas SF6 y de equipos que lo contienen, para una gestión integral del uso del SF6 en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente
- Protocolo PROT 02 V1.0 de Eliminación de residuos de descomposición sólidos SF6 de los equipos eléctricos que lo han contenido al final de su vida útil, acordado voluntariamente entre el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación (MAPAMA), los fabricantes y proveedores de equipos eléctrico, compañías eléctricas de distribución y transporte, y los gestores autorizados de residuos de gas SF6 y de equipos que lo contienen.
- UNE-EN 62271-4 Aparata de alta tensión. Parte 4: Procedimientos de manipulación del hexafluoruro de azufre (SF6) y sus mezclas.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2066 de la Comisión de 17 de noviembre de 2015 por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento (UE) no 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, los requisitos mínimos y las condiciones para el reconocimiento mutuo de la certificación de las personas físicas que lleven a cabo la instalación, revisión, mantenimiento, reparación o desmontaje de los conmutadores eléctricos que contengan gases fluorados de efecto invernadero o la recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero de los conmutadores eléctricos fijos.

3.4.6.3. MEDIDAS PARA EVITAR EL RIESGO DE FUGAS

Según acuerdo voluntario pendiente de firma por parte del Estado, fabricantes y proveedores de equipos eléctricos (AFBEL), compañías de transportes y distribución (REE y UNESA) y gestores autorizados se estima

que la tasa máxima para este tipo de equipos es del 0,1%, según se comprueba en la siguiente tabla del apartado 6.b) del acuerdo:

| | Instalación | Servicio (Nota 1) | Mantenimiento (Nota 2) | Fin de vida |
|------------------------------------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------|
| Equipos con sistemas de presión cerrados | 0,15% | 0,5% | 0,6% (Nota 3) | 0,4% (Nota 4) |
| Equipos con sistemas de presión sellados | 0% | 0,1% | 0% | 2% (Nota 5) |

Por tanto, el fabricante deberá garantizar mediante certificado que si las condiciones de instalación y mantenimiento que marca se han cumplido el valor de fuga será igual o inferior al estipulado.

3.4.6.4. MEDIDAS PARA EL DESMANTELAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS EQUIPOS

Para el desmontaje se seguirá lo establecido por las instrucciones del fabricante, y se realizará posteriormente la gestión de los equipos por una de las empresas gestoras de residuos homologadas que son hasta la fecha:

- AFESA
- IBERTREDI
- INVENTEC
- FERROMOLINS

No obstante, se detalla a continuación el proceso según el protocolo PROT 02 V1.0. que actualmente está en vigor desde fecha 28 de septiembre de 2017.

El proceso de gestión de final de vida útil de los equipos eléctricos que contienen y/o han contenido SF₆ consta de cinco pasos:

- Recuperación del gas
- Apertura del compartimento de gas
- Retirada de elementos peligrosos
- Neutralización de partes extraídas y absorbentes utilizados en la limpieza
- Documentación

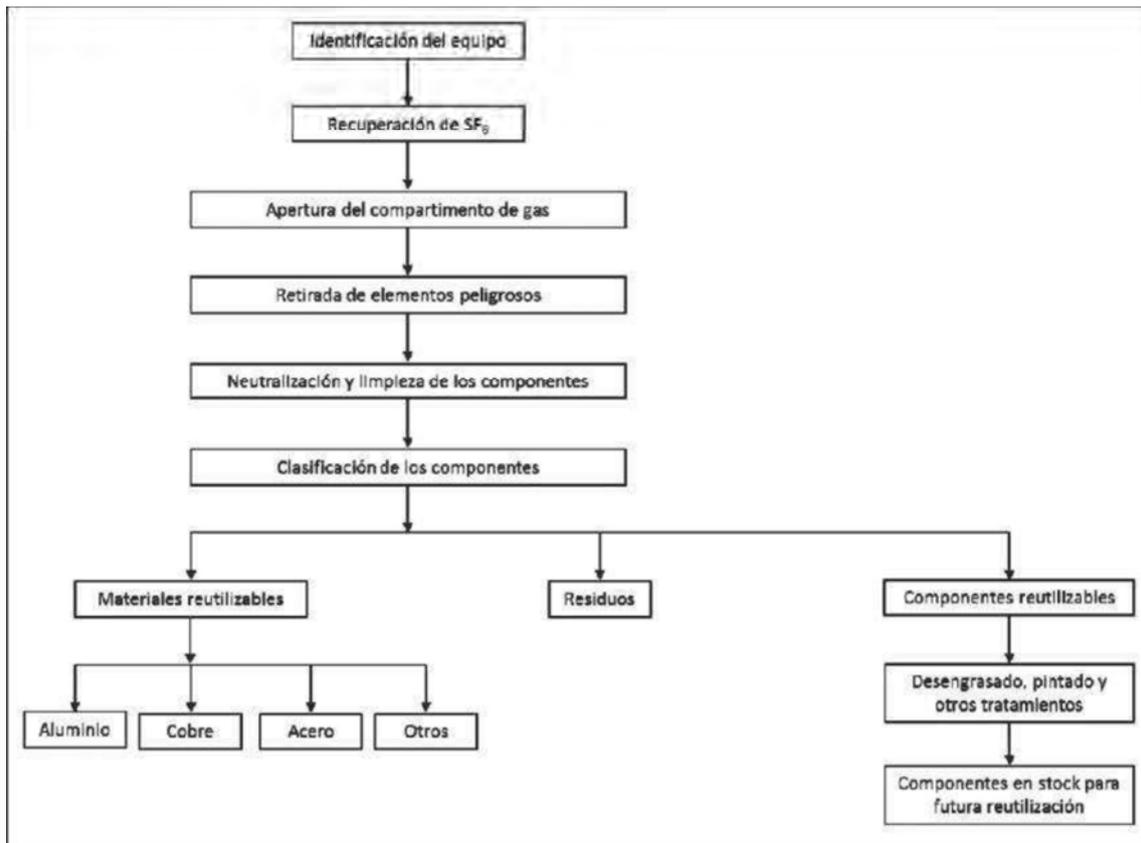


Ilustración 33. Proceso de gestión de final de vida útil de los equipos eléctricos que contienen y/o han contenido SF₆

3.4.6.4.1. RECUPERACIÓN DEL GAS

Proceder de acuerdo a lo descrito al protocolo PROT 01 para la ejecución de este paso para el vaciado y recuperación, según el Reglamento Europeo 2015/2066, las personas físicas que lleven a cabo el desmontaje de equipos eléctricos que contengan gases fluorados de efecto invernadero deberán estar debidamente certificadas.

3.4.6.4.2. APERTURA DEL COMPARTIMIENTO DE GAS

La apertura de los compartimentos de gas de los equipos que constituyen sistemas de presión cerrados, tales como los GIS de Alta Tensión, se realizan normalmente mediante desmontaje mecánico de sus componentes. Se recomienda la utilización de herramientas de corte solamente en los casos de deterioro de la envolvente que impiden su apertura por medios mecánicos.

La apertura de los compartimentos de gas de los equipos que constituyen sistemas de presión sellados de por vida, tales como las Celdas Metálicas de Media Tensión, se realizan normalmente mediante herramientas de corte. La utilización de estas herramientas de corte provoca normalmente la proyección de las virutas y polvo de corte al interior del compartimento de gas, lo que imposibilita que visualmente se pueda descartar la presencia de residuos de descomposición sólidos de SF₆, salvo en equipos que en los que existen evidencias inequívocas de que no han sido sometidos a arco eléctrico, en casos tales como equipos retirados por un

deterioro antes de su instalación (por ejemplo equipos deteriorados en el transporte de la fábrica a subestación) y/o equipos recién instalados con evidencias de que no han sufrido operación alguna.

En cualquier caso, el compartimento de gas se debe abrir con cuidado, evitando que cualquier polvo del interior se suspenda en el aire o se esparza alrededor.

3.4.6.4.3. RETIRADA DE ELEMENTOS PELIGROSOS

Inmediatamente después de la apertura se debe utilizar un aspirador específico (de alto grado de retención de polvo) y/o frotar con un paño limpio, que no desprenda pelusa, con el objeto de recoger los residuos de descomposición sólidos y/o cualquier otro tipo de polvo que pudiera haber en su interior. Se recomienda un aspirador de clase H en cuanto a granulometría y diámetro de polvo.

Una vez retirado todo el polvo, se deben retirar los adsorbentes y cualquier otro elemento peligroso del interior del compartimento de gas, poniéndolos en una bolsa de plástico, que se sella con cinta adhesiva y se etiqueta de acuerdo a la normativa de residuos vigente.

Los equipos, fungibles y herramientas que hayan estado en contacto con los residuos de descomposición sólidos y/o materiales adsorbentes se considerarán contaminados, por lo que se deben poner en una bolsa de plástico, que se debe sellar con cinta adhesiva y se debe etiquetar de acuerdo a la normativa de residuos vigente.

3.4.6.4.4. NEUTRALIZACIÓN

Si se ha recogido polvo, se debe utilizar una disolución alcalina para limpiar y neutralizar todas las herramientas y partes reutilizables, incluyendo el interior del compartimento de gas. Luego se debe utilizar agua limpia para aclarar.

En la siguiente tabla (tabla B3 de la norma UNE-EN 62271-4) se dan algunos ejemplos de disoluciones alcalinas que se pueden emplear para efectuar la operación de limpieza y neutralización.

| Agente activo | Formula | Concentración (kg/100l) | T ₁ (ver Nota 1) (Horas) | T ₂ (ver Nota 2) (Horas) |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Hidróxido cálcico | Ca(OH) ₂ | Saturado | No aplicable | 24 |
| Carbonato sódico | Na ₂ CO ₃ | 1,1 | No aplicable | 24 |
| | | 3 | Limpieza | No aplicable |
| | | 10 (Nota 3) | No aplicable | 0,25 |
| | | 10-14 (Nota 3) | 1 | 48 |
| | | 3 | No aplicable | No aplicable |
| Bicarbonato sódico | NaHCO ₃ | 1 (Nota 4) | No aplicable | No aplicable |

Nota 1: Los equipos de seguridad reutilizables, herramientas, compartimentos de gas y partes internas de los compartimentos de gas que han contenido SF₆ normalmente sometido a arco, deberían, en las zonas practicables, ser tratados y neutralizados con una disolución neutralizante durante el periodo de tiempo T₁. Posteriormente deberían ser aclarados con agua limpia.

Nota 2: Los equipos de seguridad reutilizables, herramientas, compartimentos de gas y partes internas de los compartimentos de gas que han contenido SF₆ fuertemente sometido a arco, deberían, en las zonas practicables, ser tratados y neutralizados con una disolución neutralizante durante el periodo de tiempo T₁. Posteriormente deberían ser aclarados con agua limpia.

Nota 3: Cuando se utilizan disoluciones alcalinas de tan alta concentración, se debería tener cuidado para evitar el contacto con piel y ojos.

Nota 4: Recomendado para lavar la piel.

Un procedimiento tipo para la neutralización de superficies o materiales contaminados con residuos de descomposición sólidos de SF₆ es la siguiente:

- Preparar una disolución acuosa de carbonato sódico (Na₂CO₃) al 3% (30 gramos de Na₂CO₃ por 970 gramos de agua):
 - Poner el Na₂CO₃ en un recipiente de plástico (5 cucharadas son aprox. 30 gramos). Agregar el agua lentamente. Precaución: La mezcla se calienta y forma espuma. Durante el proceso se produce CO₂.
 - Dejar el recipiente de plástico abierto durante al menos 24 horas.
- Introducir los objetos a neutralizar en la disolución o añadir la disolución al interior del compartimento de gas hasta cubrirlo todo. La disolución debe cubrir todos los objetos y todas las superficies a neutralizar.
- Esperar el tiempo correspondiente (T1 o T2, si son aplicables) y una vez transcurrido éste enjuagar las superficies lavadas minuciosamente con agua limpia.
- Recoger los materiales, equipos de protección desechables, disoluciones de limpieza y neutralización, etc., utilizados en contenedores homologados destinados para ello de cara a su posterior envío a un gestor de residuos autorizado.

Cualquier procedimiento de limpieza y neutralización que se emplee para la gestión al final de vida útil de los equipos eléctricos han contenido SF₆ debe contar con la autorización del Órgano Ambiental competente.

3.4.6.4.5. DOCUMENTACIÓN.

Registrar el fabricante, modelo y número de fabricación. En caso de ser un componente registrar el fabricante, modelo y número de fabricación del equipo originario. Registrar la fecha (o conjunto de fechas) en las que se ha ejecutado toda la actuación.

3.4.7. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

3.4.7.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La zona escogida para la central fotovoltaica está altamente influenciada por la acción humana. Los terrenos tienen una vocación fundamentalmente agrícola, ocupando estos cultivos la mayor parte del área de estudio. Las zonas naturales o seminaturales, improductivas desde el punto de vista agrario, han quedado reducidas a enclaves, los cuales son poco afectados por la instalación de la planta fotovoltaica.

3.4.7..2. RESTAURACIÓN VEGETAL

La restauración vegetal se deberá llevar a cabo según los siguientes criterios:

- Restitución del terreno a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal.
- Restauración paisajística de las zonas de movimientos de tierras correspondiente a los paneles fotovoltaicos y zanjas de líneas de media y baja tensión.
- Eliminación y restauración vegetal de los caminos de acceso creados para el uso exclusivo de la Planta. Esto se hará mediante la siembra o plantación de especies autóctonas locales, de características ecológicas similares a las de su entorno.

Las labores de desmantelamiento se realizarán teniendo en cuenta estos criterios, manteniendo los usos actuales de la zona.

3.4.7.3. PLAZOS

El plazo para la realización de las obras contenidas en el Plan de Desmantelamiento comenzará en el momento en el que, por cualquier circunstancia, se abandone la explotación de la planta fotovoltaica, y siempre bajo autorización del organismo competente. El plazo para la ejecución de las tareas de desmantelamiento de la planta será de ocho meses.

Desmantelamiento FV "PSF PEÑA RUBIA" - Mejorada del Campo (Comunidad de Madrid)

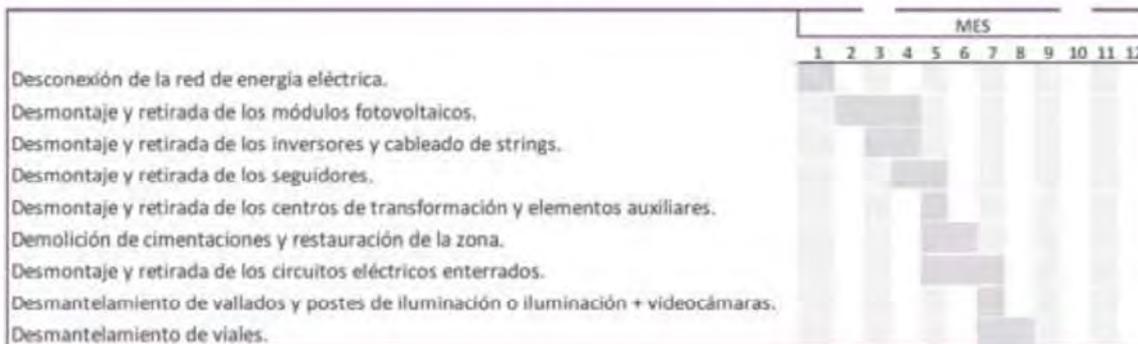


Tabla 21. Planificación de las tareas de desmantelamiento de la PSF

3.5. PRESUPUESTO

3.5.1. RESUMEN DE LOS PRESUPUESTOS

EJECUCIÓN MATERIAL DE LA PSF

El Presupuesto de Ejecución Material de la instalación definida en el presente proyecto asciende a la cantidad De 13.804.352,25€ que incrementados con Beneficio Industrial (6%), da un Presupuesto de 14.632.613,38 € al que incrementando el IVA vigente del 21% nos da un Presupuesto de Ejecución por Contrata de DIECISIETE MILLONES SETECIENTOS CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS Y DIECINUEVE CÉNTIMOS (17.705.432,19 €). Se aporta el presupuesto detallado en los anexos 07 y 08 a este Documento.

EJECUCIÓN DE LA LSAT

Asciende el presupuesto total de ejecución del Proyecto de la Línea Subterránea de Alta Tensión 45 kV CS "PSF Peña Rubia" – SET "Puente San Fernando" en los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares, provincia de Madrid, a la cantidad de:

TRES MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (3.262.933,22 €).

PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO.

AYUNTAMIENTO DE MEJORADA DEL CAMPO (MADRID)

Asciende el presupuesto total de ejecución del Proyecto de la Línea Subterránea de Alta Tensión 45 kV CS "PSF Peña Rubia" – SET "Puente San Fernando", en la parte que afecta al Término Municipal de Mejorada del Campo, provincia de Madrid, a la cantidad de:

UN MILLÓN DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.243.261,46 €).

AYUNTAMIENTO DE SAN FERNANDO DE HENARES (MADRID)

Asciende el presupuesto total de ejecución del Proyecto de la Línea Subterránea de Alta Tensión 45 kV CS “PSF Peña Rubia” – SET “Puente San Fernando”, en la parte que afecta al Término Municipal de San Fernando de Henares, provincia de Madrid, a la cantidad de:

UN MILLÓN TRESCIENTOS VEINTITRÉS MIL SETECIENTOS SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.323.707,25 €).

Se aporta el presupuesto detallado de la LSAT en el documento anexo 09 a este Documento.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDAN VERSE AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR EL PROYECTO.

4.1. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1.1. UBICACIÓN

4.1.1.1. LOCALIZACIÓN DETALLADA DEL PROYECTO Y ACCESOS

La planta fotovoltaica "PSF PEÑA RUBIA", de 25,1600 MWn, se ubicará en parte de la PARCELA 19 del POLÍGONO 5 del municipio de Mejorada del Campo (Comunidad de Madrid).

| PLANTA FOTOVOLTAICA "PSF PEÑA RUBIA" | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Municipio | Mejorada del Campo |
| Comunidad Autónoma | Madrid |
| País | España |
| Coordenadas U.T.M. (USO 30-ETRS89) | X _{UTM} = 461.719 |
| | Y _{UTM} = 4.473.039 |
| Latitud | 40° 24' 26" N |
| Longitud | 03° 27' 04" O |
| Altitud | 663 m.s.n.m. |

Tabla 22. Emplazamiento planta fotovoltaica "PSF Peña Rubia"

El Centro de Seccionamiento proyectado se situará en la parcela donde se implantará la planta fotovoltaica, en concreto, en la parcela 19 del polígono 5 del municipio de Mejorada del Campo (Comunidad de Madrid), parcela con referencia catastral 28084A005000190000SS.



Ilustración 34. Situación de la PSFV en el municipio de Mejorada del Campo. Fuente: sede electrónica del Catastro.

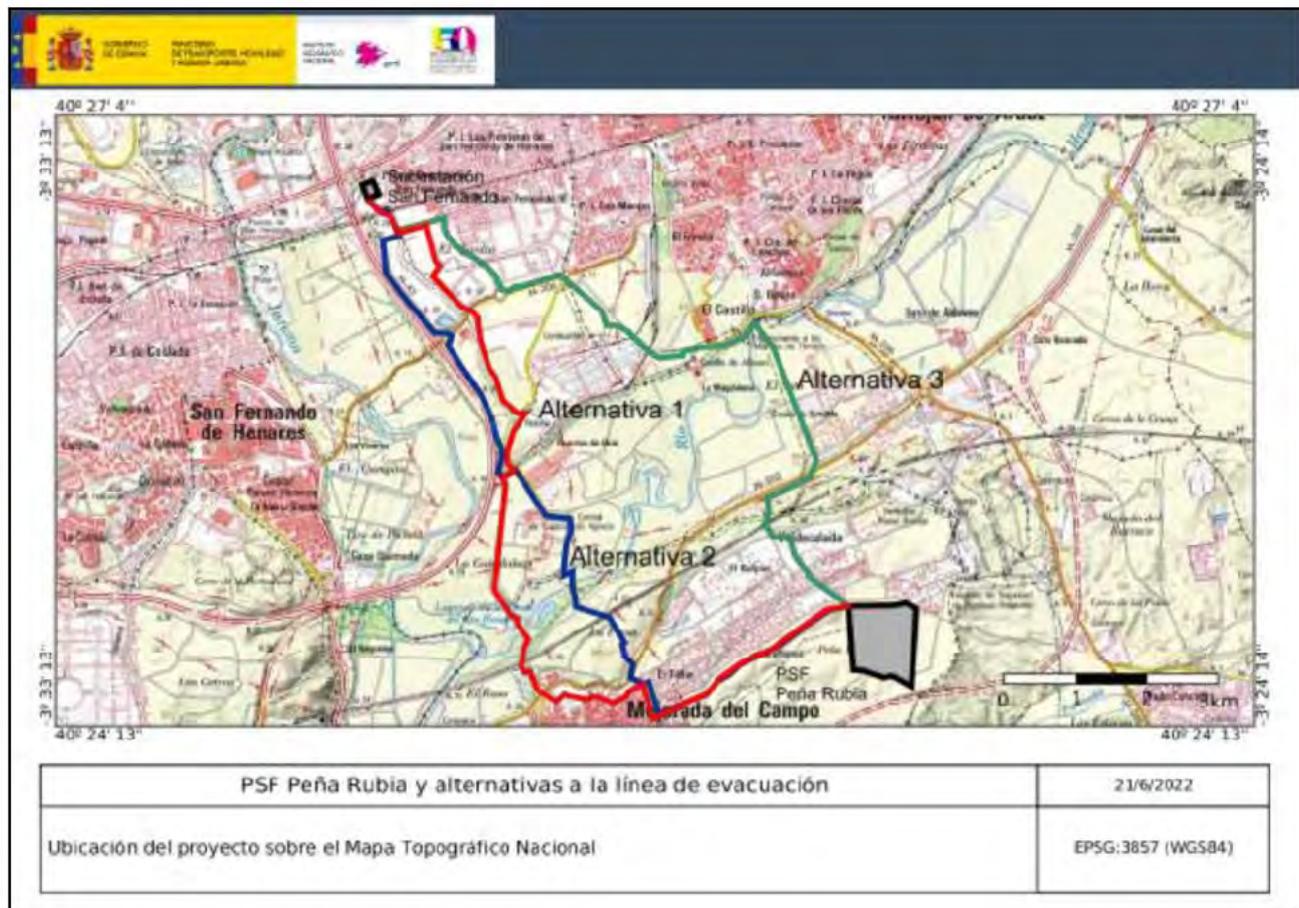


Ilustración 35. Ubicación del proyecto.

REFERENCIAS CATASTRALES DE LAS PARCELAS

Las parcelas o recintos ocupados por la planta fotovoltaica, según los datos obtenidos del SIGPAC y la sede electrónica del Catastro se recogen en la siguiente tabla:

| PARCELA | | | | | |
|----------|---------|---------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Polígono | Parcela | Recinto | Término municipal | Provincia | REFERENCIA CATASTRAL |
| 5 | 19 | - | Mejorada del Campo | Comunidad de Madrid | 28084A005000190000SS |

Tabla 23. Referencias catastrales parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica "PSF Peña Rubia"



Ilustración 36. Parcela catastral objeto de actuación. Fuente D.G. Catastro

Las parcela objeto de actuación limita:

- Al Este y Sur : Parcelas agrícolas.
 - PARCELA CATASTRAL 28084A00500025. Polígono 5 Parcela 25. PEÑA RUBIA. MEJORADA DEL CAMPO (MADRID) 11.197 m²
 - PARCELA CATASTRAL 28084A00500028. DS DISEMINADO 4 Polígono 5 Parcela 28 PEÑA RUBIA. MEJORADA DEL CAMPO (MADRID). 476.174 m²
- Al norte: Calle de las adelfas. 28840. Mejorada del campo. Madrid

- Lindando con la calle Adelfas se encuentran varias parcelas residenciales, alguna de ellas sin edificar o con edificaciones ruinosas, parcelas industriales y una gran parcela de 80.000 m2 de uso agrícola.
- Al oeste y sur: Parcelas agrícolas
 - PARCELA CATASTRAL 28084A00500014. Polígono 5 Parcela 14. PEÑA RUBIA. MEJORADA DEL CAMPO (MADRID) 661.167 m2
- Al sur: Parcelas agrícolas
 - PARCELA CATASTRAL 28084A00500003. Polígono 5 Parcela 31. PEÑA RUBIA. MEJORADA DEL CAMPO (MADRID). 19.321 m2

4.1.1.1.1 ACCESOS

La planta fotovoltaica poseerá accesos diferentes a cada una de las superficies ocupadas. En cualquier caso, se accederá a través de las carreteras y caminos existentes hasta cada una de las entradas de la planta. En la siguiente ilustración se muestran los itinerarios de acceso a cada una de las puertas de entrada de la planta fotovoltaica.

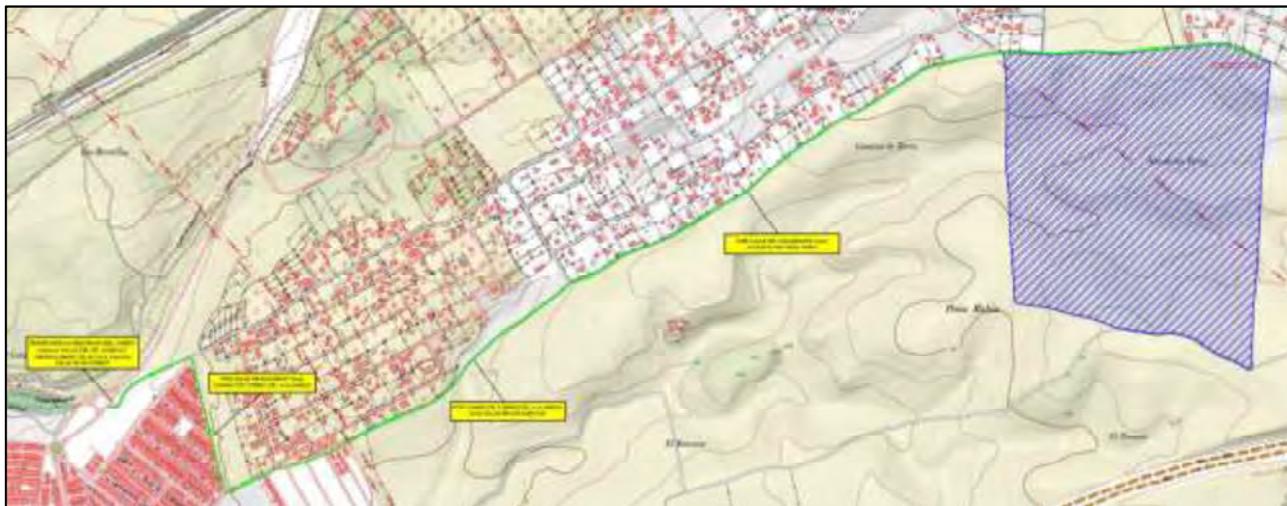


Ilustración 37. Accesos a planta fotovoltaica.

Las carreteras y caminos de acceso al emplazamiento deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras necesarias, garantizando la seguridad e integridad de las personas e infraestructuras. En caso necesario se realizarán las modificaciones y actuaciones necesarias previa obtención de las autorizaciones correspondientes.

El acceso a las zonas de implantación será a través de la carretera M-203 en Mejorada del Campo, salida en Calle del Dr. Gonzalo Sierra/Camino de Alcalá en dirección Este hacia Calle de Bucarest.

En Calle de Bucarest giro a la izquierda hacia Camino de Torres de la Alameda en dirección Este hacia Calle de las Adelfas donde se encontrarán los accesos principales a la planta fotovoltaica.

4.1.2. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

Mejorada del Campo se encuentra situada en el centro de la Cuenca de Madrid, zona de relieve suave por la que circulan, desde el norte, los ríos Henares y Jarama que transportan y depositan gran cantidad de depósitos. Durante el periodo Neógeno se depositan una gran cantidad de sedimentos, procedentes del Sistema Central, en un paisaje de lagunas y pantanos salinos, dando lugar a yesos con arcillas grises, marrones, yesos con arcillas verdosas y carbonatos, siendo este ambiente muy adecuado para la formación de nódulos de sílex que se pueden encontrar en la zona. Se trata por lo tanto de una zona que muestra depósitos neógenos y actuales (23 millones de años) en su totalidad. Con el paso del tiempo estos ríos han erosionado el relieve formando valles, y convirtiéndose en dos importantes vías fluviales que han llegado a formar un gran número de terrazas en el periodo Cuaternario. Los yesos son explotados en la actualidad para fabricar escayolas, y de las terrazas se extraen gravas que se utilizan como áridos para emplearlos en la construcción.

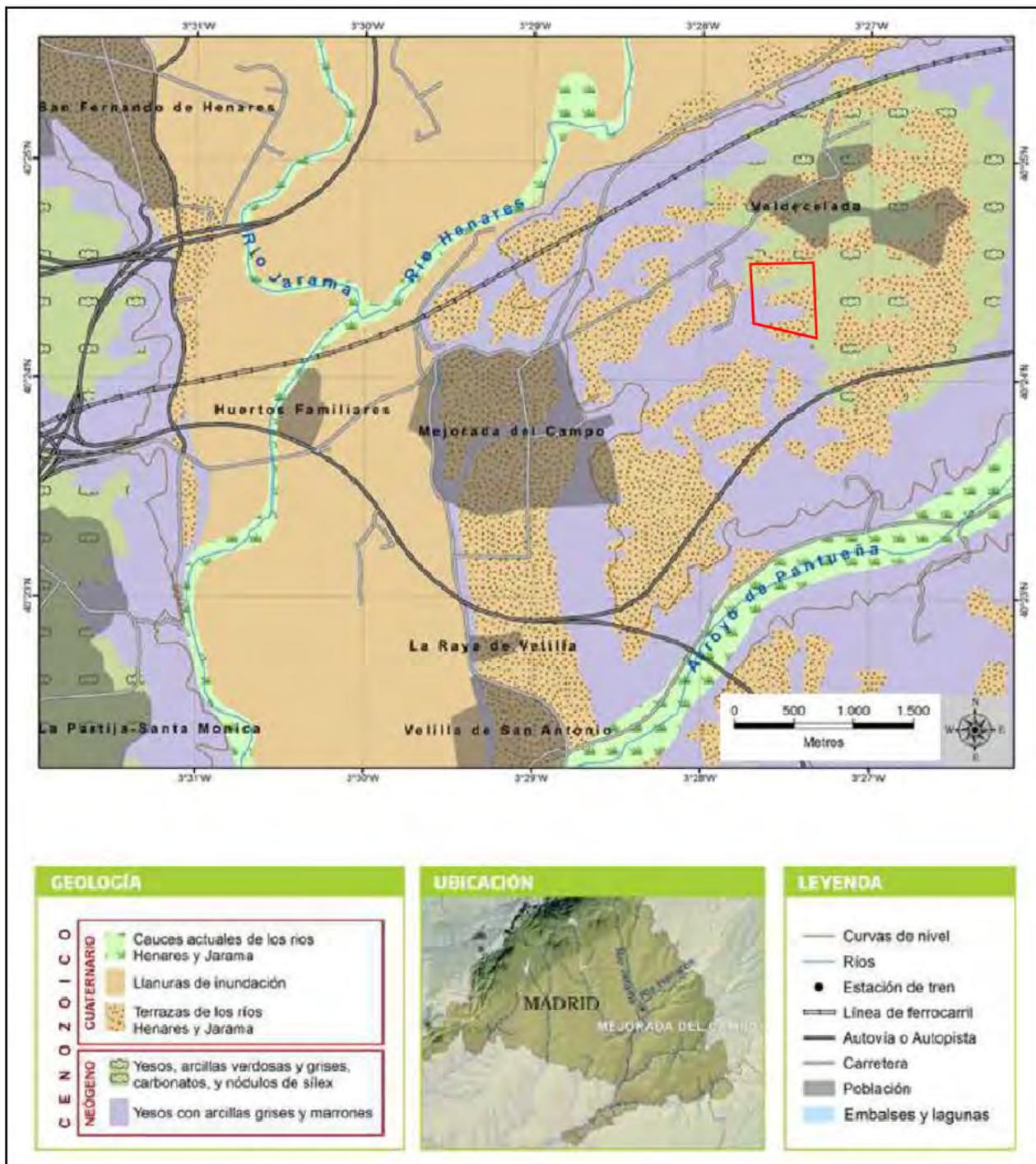


Ilustración 38. Mapa geológico de Mejorada del Campo y situación de la PSF. Fuente: Instituto de Geociencias CSIC-UCM

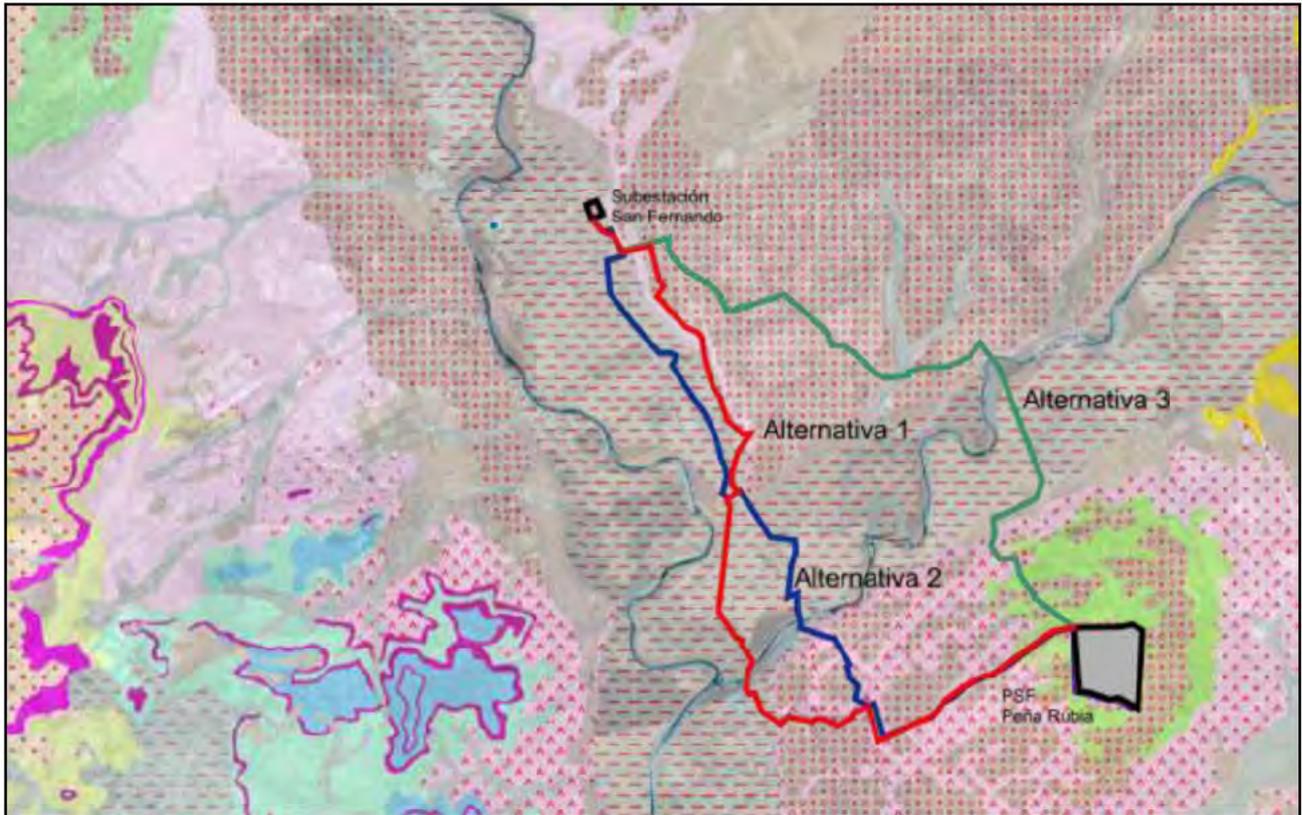


Ilustración 39. Materiales geológicos presentes en la zona de actuación. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M.



Ilustración 40. Detalle de materiales geológicos localizados en la parcela.



250. Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo. Arenas, limos y arcillas arenosas. Carbonatos.



139. Arenas arcósicas micáceas, lutitas y niveles carbonatados



110. Yesos tableados y nodulares intercalados entre arcillas verdes, gises, marrones y rojas



289. Limos grises y arenas.

4.1.2.1. MATERIALES GEOLÓGICOS LOCALIZADOS EN LA PARCELA

Zona Z2400: Cuenca del Tajo-Mancha



Unidad cartográfica: 139 Arenas arcósicas micáceas, lutitas y niveles carbonatados

Edad inferior: ARAGONIENSE MEDIO. Edad superior: ARAGONIENSE SUPERIOR



Unidad cartográfica: 250 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo. Arenas, limos y arcillas arenosas. Carbonatos.

Edad inferior: PLEISTOCENO INFERIOR. Edad superior: PLEISTOCENO INFERIOR

Ver leyenda completa en el Anexo 10: Leyenda mapa geológico geo_rgeo_Z2400

Los materiales presentes en esta zona son Arenas arcósicas finas, arenas micáceas, lutitas verdosas y ocreas, Carbonatos alternando con lutitas verdes, ocreas y rojas o con margas blancas, localmente areniscas micáceas y sílex pertenecientes al Aragoniense Medio y superior

4.1.2.2. FISIOGRAFÍA Y RELIEVE

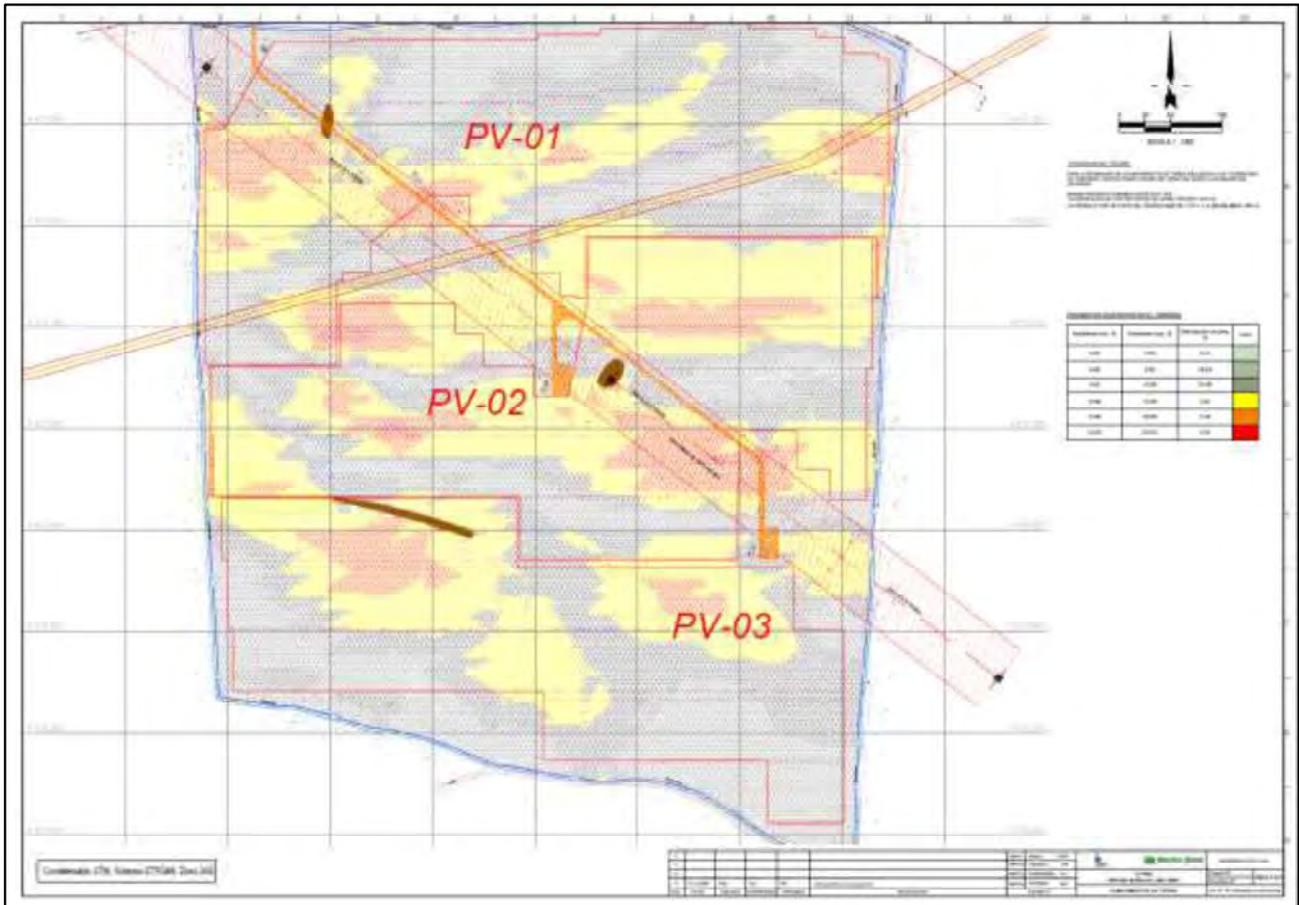


Ilustración 41. Mapa de pendientes del terreno incluido en el plano PR-15-Movimientos de Tierra-EdA, dentro del Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16)

La pendiente media de este terreno, no supera el 3%

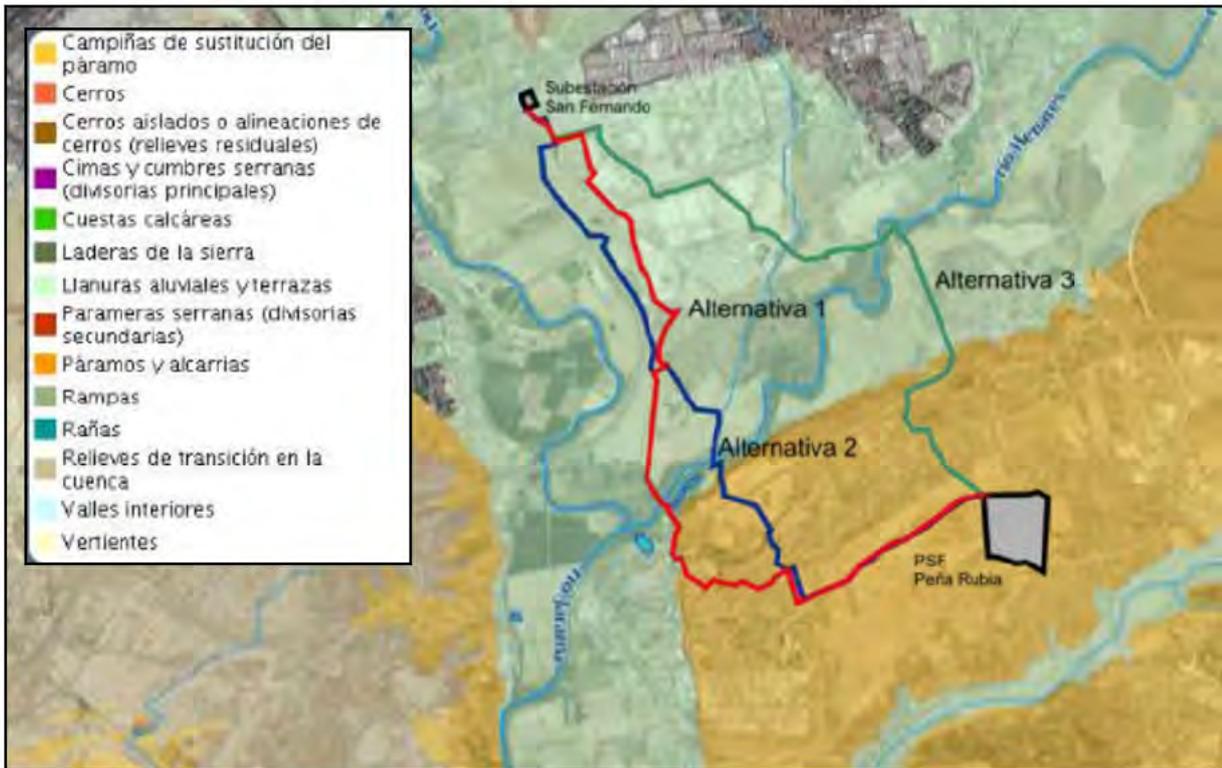


Ilustración 42. Fisiografía

La parcela que alberga la PSF se encuentra en zona de Campiñas de sustitución del páramo. La líneas de evacuación recorren este relieve hasta pasar a llanuras aluviales donde se encuentra la subestación de Puente de San Fernando, atravesando las tres alternativas los cauces del Rio Henares y dos de ellas el arroyo del Valle.



Ilustración 43. Relieves geológicos presentes en la zona de actuación. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M.

Nos encontramos en una zona de Cuenca o Meseta con dominio fisiográfico de LOMAS Y CAMPIÑAS EN YESOS, localizando Vertientes – Glacis (verde oliva) y terrazas.

4.1.2.3. LITOLOGÍA

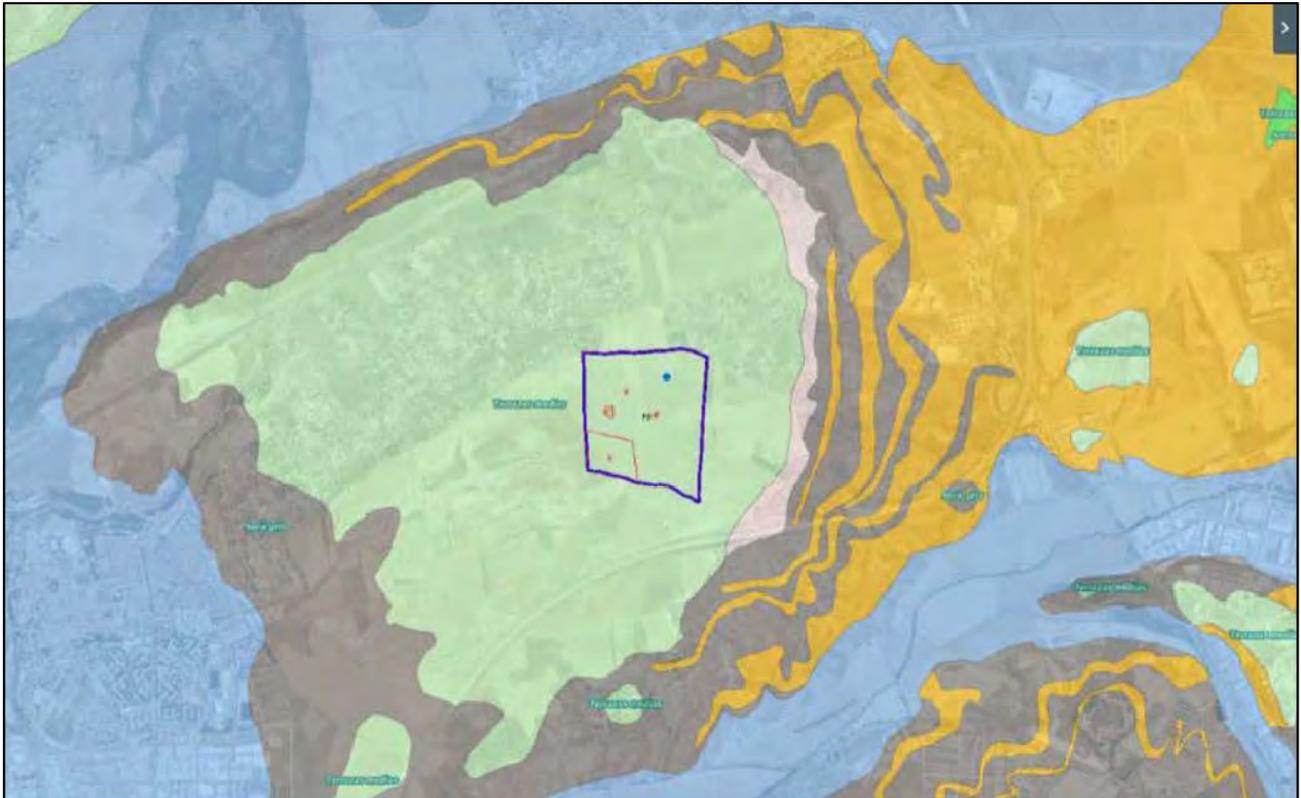


Ilustración 44. Mapa litológico de la zona. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M.

La parcela objeto de actuación se encuentra en una zona de Terrazas medias, con Sedimentos cuaternarios detríticos de permeabilidad media a alta (Terrazas, sedimentos aluviales y coluviales)

4.1.2.4. SUELOS

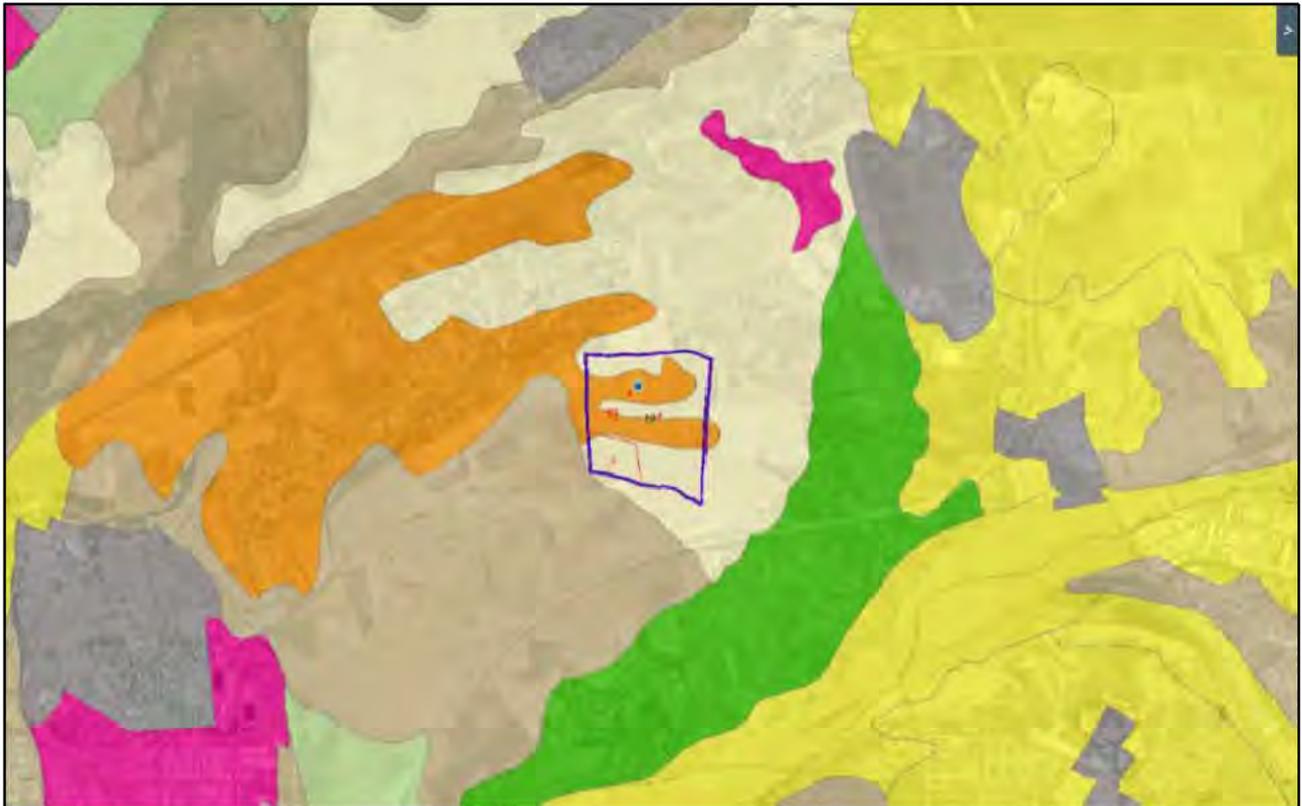


Ilustración 45. Tipología de los suelos presentes en la parcela. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M.

En la zona de actuación se localizan los dos tipos de suelos que se detallan a continuación:

| | NARANJA | BEIGE |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Orden: | ENTISOLS / INCEPTISOLS | INCEPTISOLS |
| Suborden | ORTHENTS / XEREPTS | XEREPTS |
| Grupo | Xerorthents / Calcixerepts | Haploxerepts / Calcixerepts |
| Subgrupo T | YpicXerorthents/TypicCalcixerepts | TypicHaploxerepts/TypicCalcixerepts |
| Unidad | 188 | 128 |
| Código | 37/51 | 59/51 |

Desde el punto de vista edafológico los suelos presentes en la zona de estudio son según la sistemática FAO, regosoles e inceptisoles/entisoles según la clasificación Soil Taxonomy.

Son suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos.

4.1.3. USO ACTUAL DEL SUELO. EXISTENCIA DE ESPACIOS PROTEGIDOS.

La parcela donde se va a implantar la Planta Solar no se encuentra afectada por ningún espacio protegido.

Las parcelas o recintos ocupados por la planta fotovoltaica, según los datos obtenidos del SIGPAC y la sede electrónica del Catastro se recogen en la siguiente tabla:

| PARCELA | | | | | |
|----------|---------|---------|--------------------|-----------|----------------------|
| Polígono | Parcela | Recinto | Término municipal | Provincia | REFERENCIA CATASTRAL |
| 5 | 19 | - | Mejorada del Campo | Madrid | 28084A005000190000SS |

La normativa urbanística del municipio de mejorada del Campo (Plan General de Ordenación Urbana), las parcelas y recintos previstos para la implantación de la planta fotovoltaica se clasifican todas ellas como suelo no urbanizable, en categoría SUELO NO URBANIZABLE, RÚSTICO DE RESERVA, USO AGROPECUARIO, CULTIVO EXCLUSIVO, SNU-RR-AGR-C.

En el plano nº1 del Plan General de Ordenación Urbana, CLASIFICACIÓN DEL SUELO, vincula esta clasificación a la CLAVE 90.0.: Cultivos exclusivos. Su uso estructurante es agrícola y pecuario.

Se puede consultar en el Anexo 01: Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16) adjunto y en el punto 3.4.1. de este documento las determinaciones que establece el PGOU para este suelo.

El artículo 4.570 del PGOU, respecto a la compatibilidad de usos con el estructurante, agrícola y pecuario, determina:

- Art.4.570- Uso Servicios e infraestructuras.

Epígrafe del artículo 53 de la Ley 9/1995. Permitido en todas las categorías en las situaciones "C" y "D".

De conformidad con lo previsto en los artículos 53.1.d) y 26.1, respectivamente, tanto de la derogada Ley 9/1995 como de la vigente Ley 9/2001, en la clase de suelo que nos ocupa, y en los términos que disponga el planeamiento urbanístico y, en su caso, el planeamiento territorial, podrán legitimarse (entre otras),

mediante la previa calificación urbanística, la ejecución de instalaciones que tengan el carácter de infraestructuras.

En tal sentido, de conformidad con lo previsto en el apartado c) del artículo 26.1 de la Ley 9/2001: "El uso de infraestructuras comprenderá las actividades, construcciones e instalaciones, de carácter temporal o permanente, necesarios para la ejecución y el mantenimiento de obras y la prestación de servicios relacionados con el transporte por cualquier medio de personas y mercancías, así como de potabilización, transporte, abastecimiento, depuración y tratamiento de aguas; la generación, el transporte y la distribución de energía; las telecomunicaciones; y la recogida, la selección, el tratamiento y la valorización de residuos".

El artículo 4.34 distingue las distintas situaciones en las que se puede dar un uso en instalaciones cerradas, concretando, entre ellas las C y D, en edificios de uso exclusivo, en zonas calificadas con un uso no coincidente con el que se destina la edificación, C, o coincidente, D.

El artículo 4.35 distingue las distintas situaciones en las que se puede dar un uso en instalaciones abiertas, fuera de la edificación, no contemplando esta posibilidad el art 4.570 referenciado.

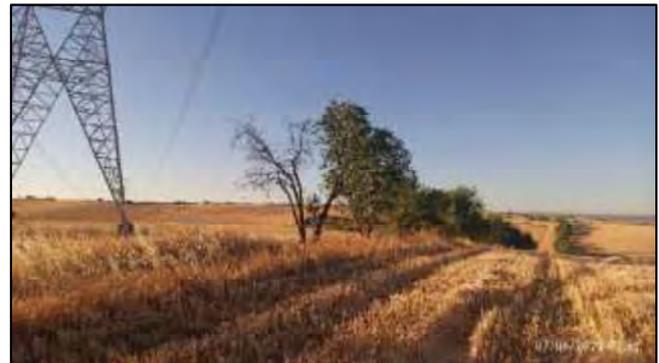
Actualmente la parcela con referencia catastral 28084A005000190000SS donde se ubicará la Planta solar fotovoltaica objeto de este estudio no presenta ningún tipo de edificación solo dos torres de la línea de Alta tensión de 400 kW que atraviesa la parcela de Sureste a Noroeste propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. y el Oleoducto LOECHES - VILLAVERDE que a su paso por la parcela indicada dejó de estar operativo en 2001 y es propiedad de EXOLUM CORPORATION, S. A. afecciones que se encuentran perfectamente detalladas en el proyecto que se aporta como Anexo 01 .



Ilustración 46. Trazado de la línea de alta tensión y del oleoducto Loeches-Villaverde que se puede consultar con mayor detalles en el plano PR-04-Afecciones-EdA, del Anexo 01.



Ilustración 47. Torres de línea de A.T. Presentes en la parcela.



Presenta (al igual que las parcelas agrícolas colindantes), vegetación herbácea de secano y concretamente trigo (*Triticum spp*), además de una línea de almendros (*Prunus dulcis*) que bordea toda la parcela siguiendo su perímetro y una pequeña zona plantada también de almendros, que se verá afectada por la construcción de la instalación según se detalla en el inventario de arbolado Anexo 13 adjunto.

Ocupación del suelo de la línea de evacuación

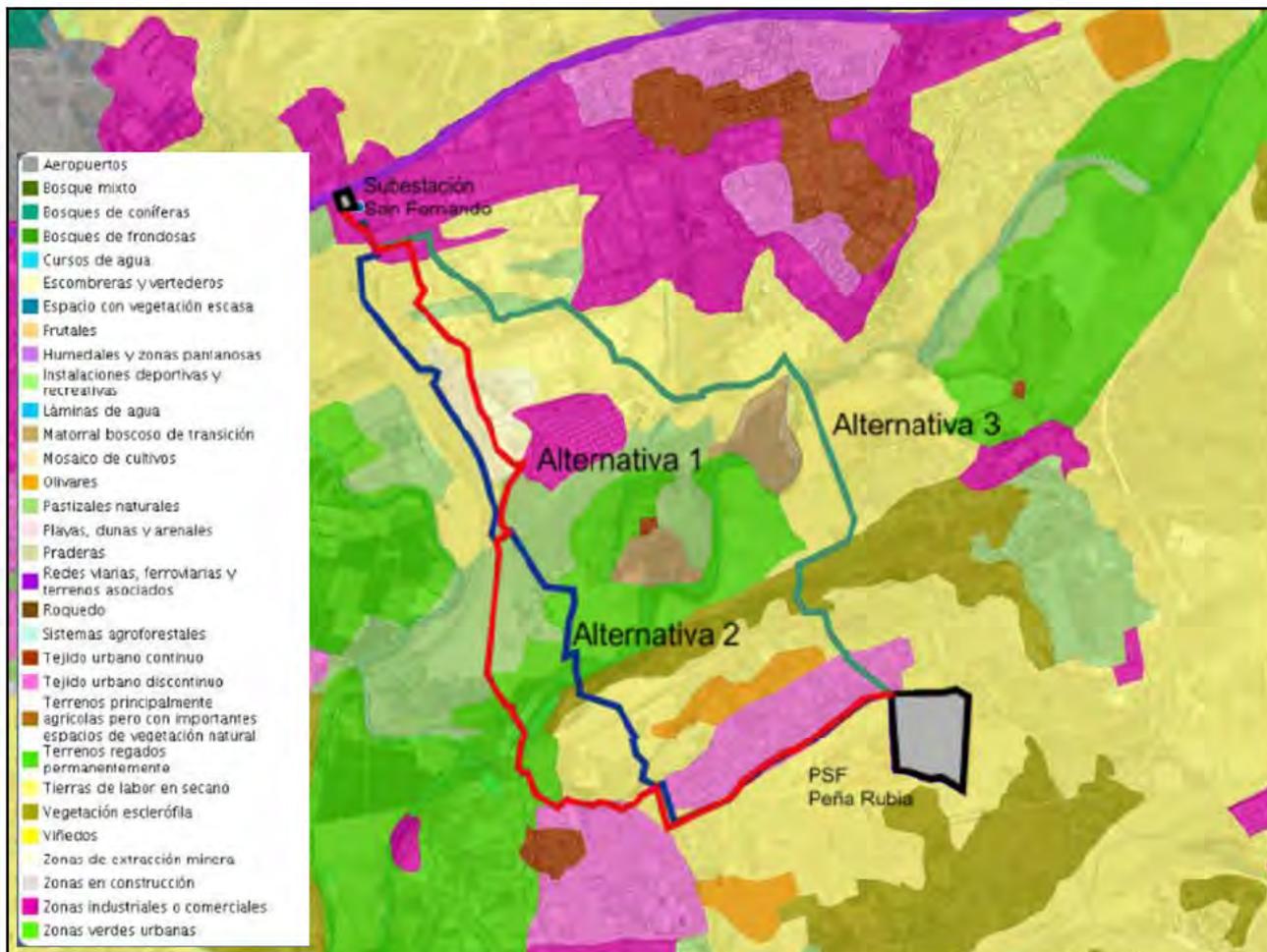


Ilustración 48. Ocupación del suelo en la zona de influencia

Se observa como la **alternativa 1** discurre en su primer tramo bajo viales de dominio público y terrenos de cultivos de secano hasta que se interna en el ámbito de Parque regional del sureste durante 2,27 km atravesando terrenos regados permanentemente, pastizales naturales y otra vez terrenos de labor de secano hasta llegar a la zona industrial de San Fernando.

La **alternativa 2** discurre en su primer tramo por viales de dominio público y terrenos de cultivos de secano, pasando posteriormente a internarse en el Parque Regional del Sureste durante 1,85 km. por una zona de matorrales esclerófilos y terrenos regados permanentemente. Tras salir del Parque Regional vuelve a recorrer terrenos de labor de secano hasta llegar a la zona industrial de San Fernando.

La **alternativa 3**, tras partir del Centro de Seccionamiento, atraviesa el vial de dominio público, se interna en una zona de tejido urbano discontinuo, y tierras de labor de secano tras lo cual se interna brevemente en el Parque Regional durante un tramo de 950m donde pasará primero por una zona de matorral esclerófilo pasando, ya fuera del parque a caminos y zona de dominio público y terrenos de secano hasta llegar a la zona industrial de San Fernando de Henares.

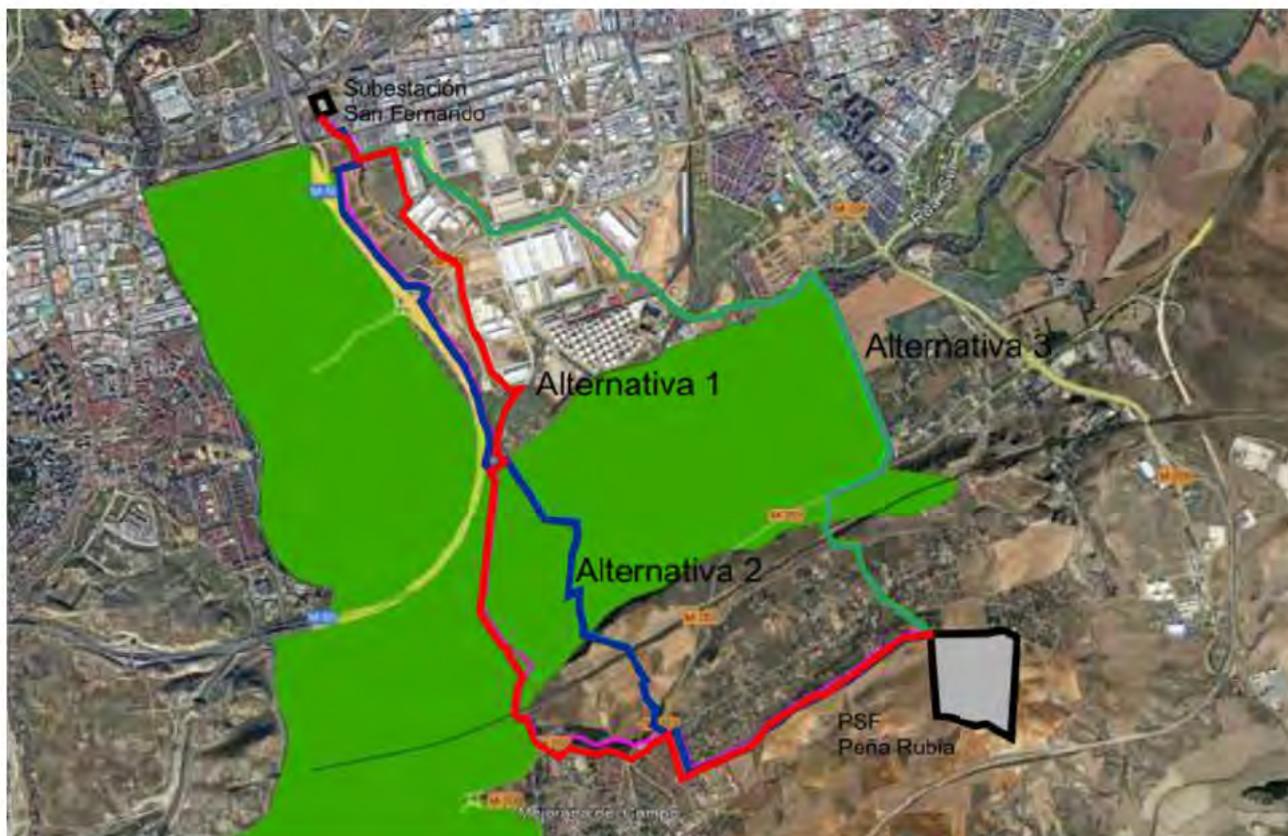


Ilustración 49. Espacios protegidos en las cercanías de la parcela objeto de actuación y afectados por la línea de evacuación

4.1.3.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Como se puede observar en la ilustración 45, la Planta solar fotovoltaica no afecta a ningún área protegida.

La línea de evacuación si afecta a zonas protegidas que se detallarán más adelante, aunque al discurrir su trazado totalmente subterráneo, la afección es mínima.

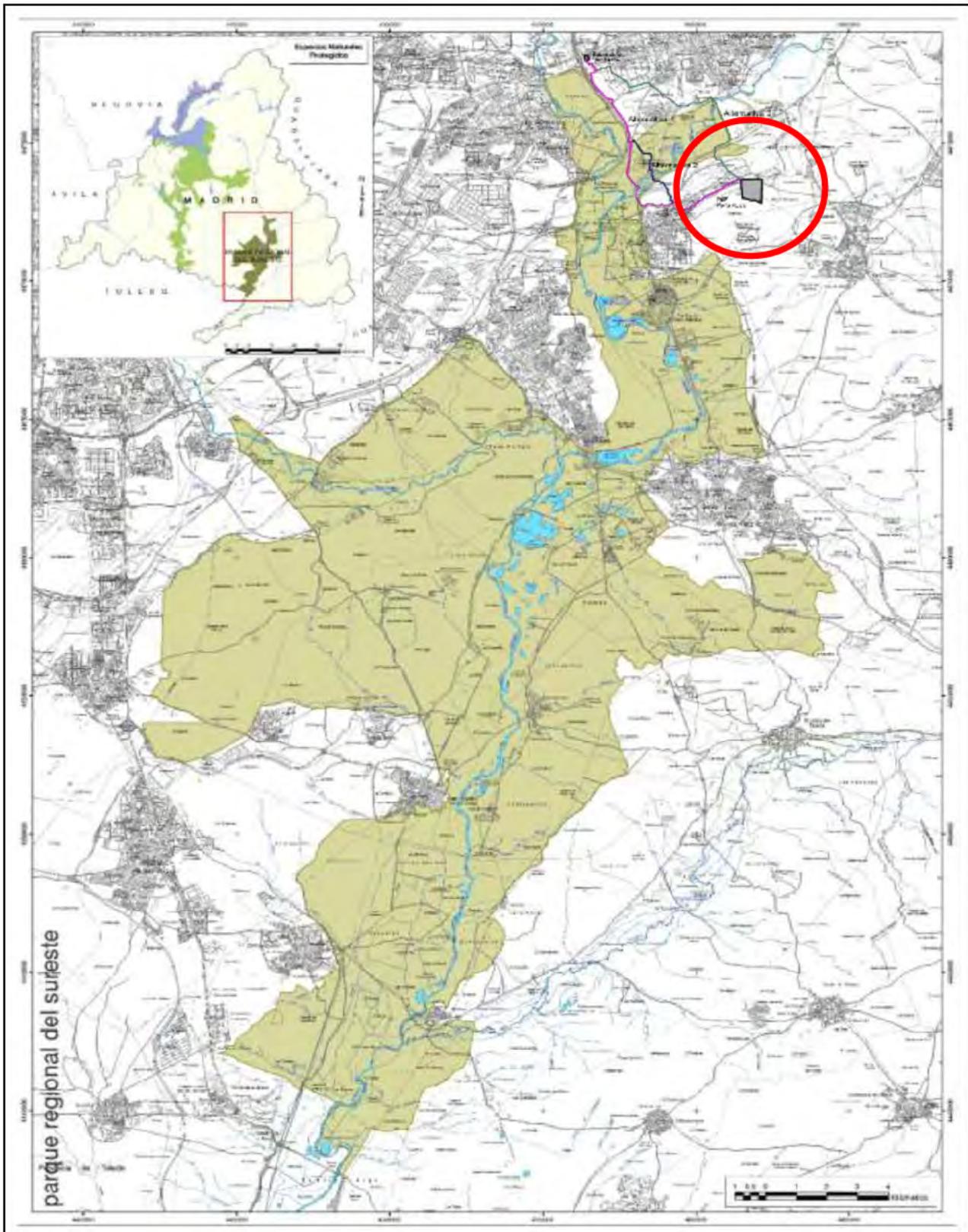


Ilustración 50. Mapa del Parque Regional del Sureste y situación del proyecto

En color verde se puede ver los límites del Parque regional de los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama coincidente con el Parque regional del Sudeste. La circunferencia roja tiene un radio de 2 km.

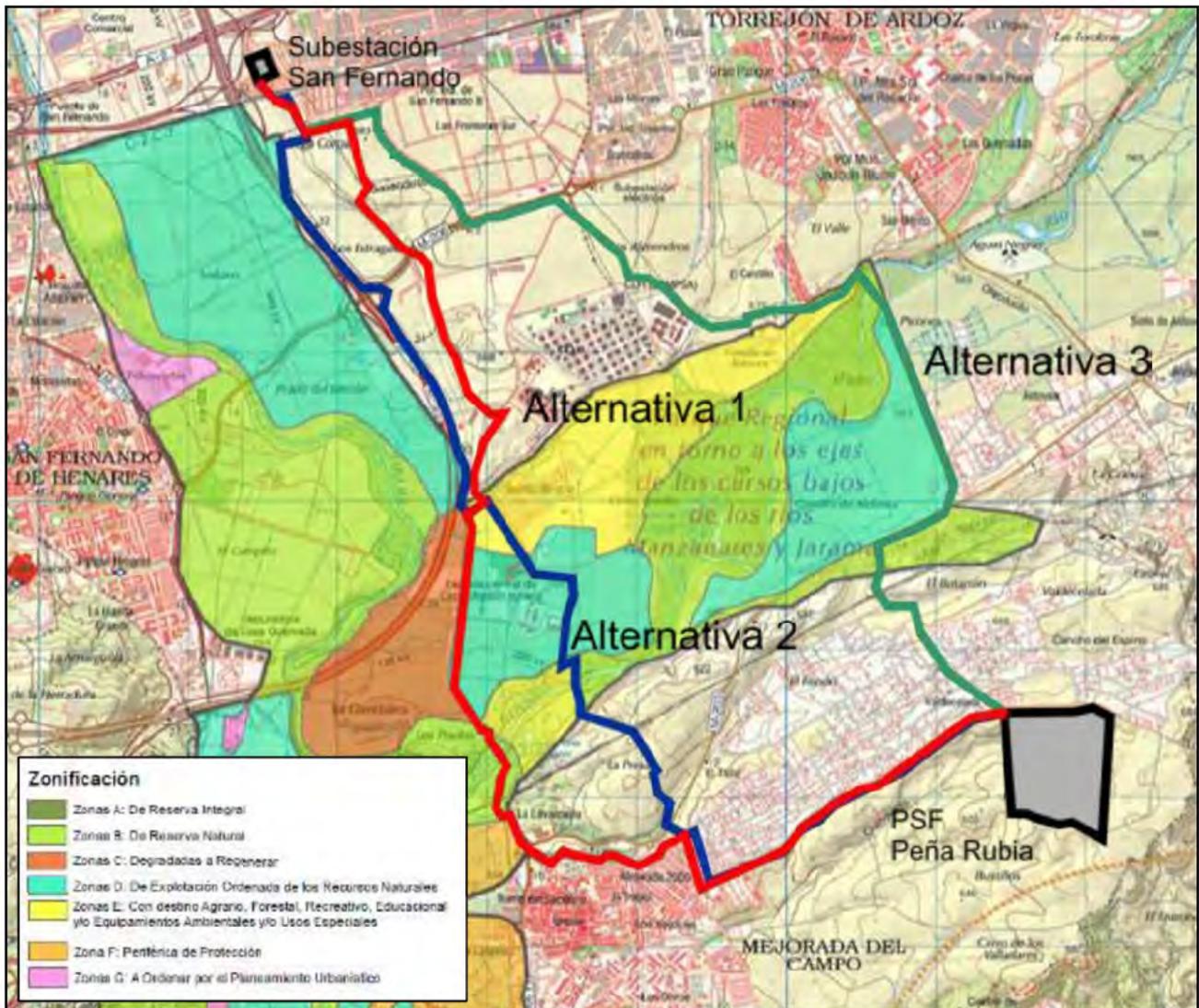


Ilustración 51. Mapa de zonificación del Parque del Sureste

No obstante, aunque la planta solar no afecta a áreas protegidas, las alternativas a la línea de evacuación si atraviesan la zona protegida. Aunque en todos los casos se trata de líneas subterráneas. Mas adelante, en el punto 4.1.3.3. se describirán las áreas protegidas de la Red Natura 2000 afectadas por el trazado de la línea de evacuación.

Puede observarse como la **alternativa 1** (roja), se introduce en el Parque por Una zona F (Periférica de Protección) pasando posteriormente a una zona B (de Reserva natural), y por el límite de entre una zona C (Degradadas a regenerar) y D (de Explotación ordenada de recursos Naturales).

Por lo que respecta a la **alternativa 2** se adentra en el parque por una zona E (Destino agrario, forestal, recreativo, educacional, etc.), un tramo por zona D (de Explotación ordenada de recursos Naturales) y finalmente otra vez a la zona E (Destino agrario, forestal, recreativo, educacional, etc.), por donde sale del parque.

La **alternativa 3**, recorre unos escasos metros por zona B de Reserva natural y D (de Explotación ordenada de recursos Naturales).

4.1.3.2. USOS PERMITIDOS EN EL PARQUE DEL SURESTE

Según el Decreto 27/1999, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

Dependiendo de la zona del parque afectada por las diferentes alternativas de trazado de la línea de evacuación, existen unos usos permitidos y otros prohibidos

En general, en las zonas por donde discurren las alternativas planteadas está prohibida la ejecución de obras, instalaciones o movimientos de tierras que modifiquen la morfología de las zonas, los cursos y el régimen de las aguas, o alteren el paisaje, en los términos y con las excepciones que se establezcan en el Plan Rector de Uso y Gestión. El trazado de la línea de evacuación subterránea no modificará la morfología de las zonas, los cursos y el régimen de las aguas, o alterará el paisaje.

Por otro lado se informa En el caso de que una infraestructura, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional 5.a de la Ley 6/1994 de Declaración del Parque Regional, atraviese esta zona, el proyecto de restauración de la misma deberá contar con la autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional.

En la zona E se permitirá la instalación de tendidos aéreos, eléctricos y telefónicos y la construcción de nuevos caminos y vías requerirán la autorización de la Consejería de Medio Ambiente.

En definitiva, el tendido de una línea eléctrica subterránea a través del parque está dentro de las actividades permitidas siempre que se respeten las normas del PORN del Parque del sureste.

4.1.3.3. OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS COINCIDENTES CON EL PARQUE DEL SURESTE

Así mismo el trazado de la línea de evacuación puede afectar a espacios protegidos de la Red Natura 2000:

- **Zona de conservación prioritaria del Plan de Gestión de las Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ZEC) y de las Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ZEPA)**

Está regulado por el DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Zona de Especial Protección para las Aves denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y de la Zona Especial de Conservación denominada "Cuencas de los ríos Jarama y Henares".

La zona de la ZEC y de la ZEPA afectada por la línea de evacuación está calificada como Espacio previamente ordenado zonificado o en el que se ha considerado que no es necesario establecer una zonificación específica.

En estas zonas, está considerado como una **actividad valorable** la instalación de nuevos tendidos eléctricos, telefónicos, redes de radio, televisión y similares soterrados. LIC/ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

- **Plan de gestión de vegas, cuevas y páramos del sureste de Madrid (ZEC) (verde) , cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (ZEPA) y carrizales y sotos de Aranjuez (ZEPA)**
- **ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares**

Se encuentran regulados por el DECRETO 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y se aprueba su Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves "Carrizales y Sotos de Aranjuez" y "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares".

Como puede observarse en el mapa adjunto ilustración 48, en color amarillo, las alternativas 1 y 2 afectan a estas ZEC y ZEPA, mientras que la alternativa 3 discurre por la periferia de estas áreas sin afectarlas.

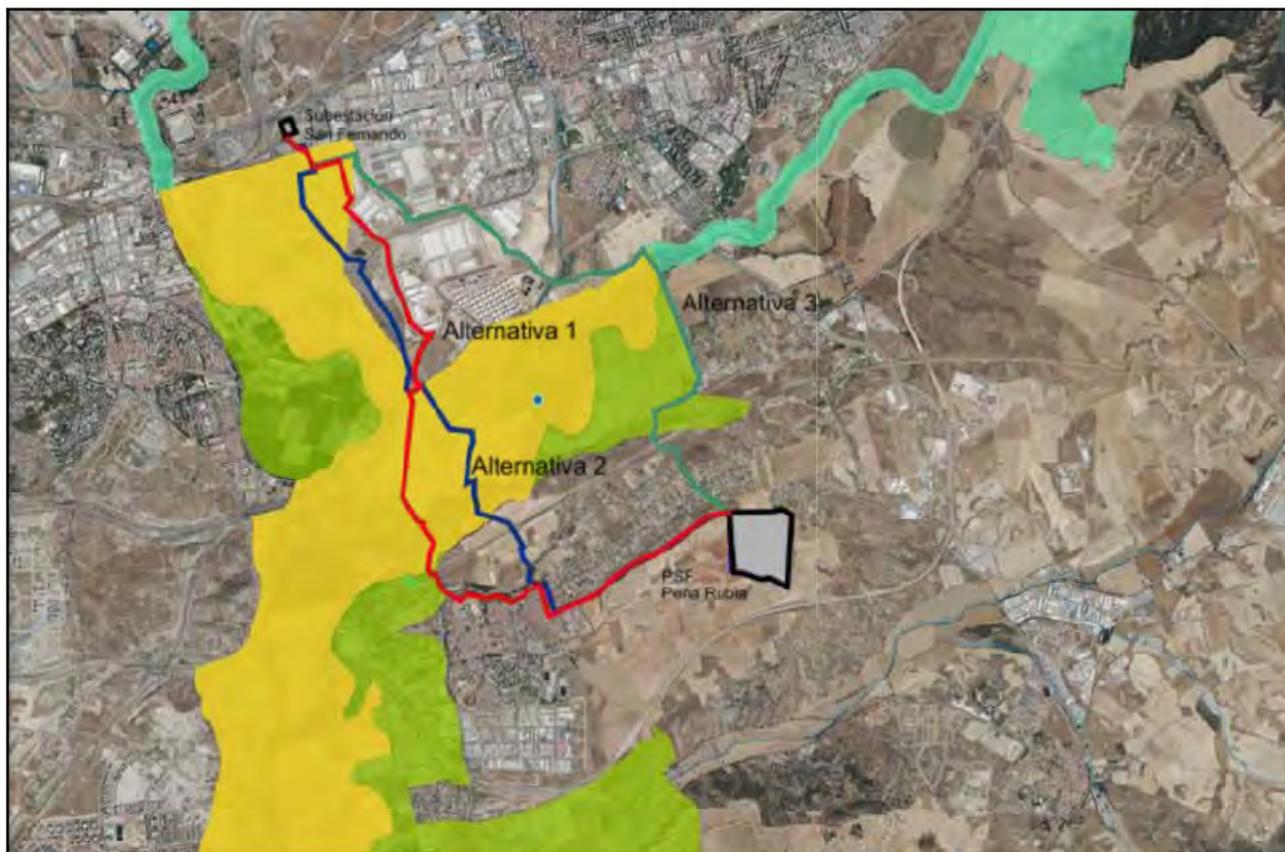


Ilustración 52. Áreas protegidas de la red Natura 2000 en las inmediaciones de la planta

Aunque la planta solar no afecta a esta área protegida, algunas de las alternativas a la línea de evacuación si podrían afectar, siempre que no estuviesen proyectadas como subterráneas, factores que ya se han mencionado anteriormente y se estudiarán más adelante.

4.1.3.4. VÍAS PECUARIAS



Ilustración 53. Vías pecuarias en el entorno del proyecto.

En las inmediaciones de la PSF y en el trazado de las líneas de evacuación se encuentran los Cordeles, Veredas, Descansaderos y Coladas siguientes, que discurren por los términos municipales de San Fernando de Henares y Torrejón de Ardoz:

- Cordel 2813004 - SAN FERNANDO DE HENARES Cordel de Butarrón
- Vereda 2814803,1 - TORREJÓN DE ARDOZ Vereda del Pozo del Perdigón y Cerro de la nieve. Tramo 1
- Descansadero 281480A - TORREJÓN DE ARDOZ Descansadero de los Picones
- Vereda 2814815,2 - TORREJÓN DE ARDOZ Vereda del Camino de la Solana al Pozo de la Nieve. Tramo 2
- Colada 2814802,2 - TORREJÓN DE ARDOZ Colada del Camino del Río. Tramo 2
- Colada 2814816 - TORREJÓN DE ARDOZ Colada del Camino de Galapagar
- Vereda 2813003 - SAN FERNANDO DE HENARES Vereda del Camino de Galapagar

Ninguna de las vías pecuarias se verá afectada por la PSFV Peña Rubia ni por su línea de evacuación, ya que las intersecciones se realizan de modo subterráneo sin afección a estas vías.

4.1.4. EXISTENCIA DE FAUNA Y VEGETACIÓN EN LA PARCELA

4.1.4.1. FLORA

Presenta (al igual que las parcelas agrícolas colindantes), vegetación herbácea de secano y concretamente trigo (*Triticum spp*), además de una línea de almendros (*Prunus dulcis*) que bordea toda la parcela siguiendo su perímetro y una pequeña zona plantada también de almendros, que se verá afectada por la construcción de la instalación según se detalla en el inventario de arbolado Anexo 13 adjunto.

4.1.4.1.1. ARBOLADO AFECTADO POR LAS OBRAS

En la parcela objeto de actuación se han localizado 632 árboles. De los seiscientos treinta y dos (632) ejemplares arbóreos identificados en la parcela objeto de este informe, quince (15) se encuentran secos o en estado decrepito, con tumoraciones, con presencia de podredumbre en el tronco e intersecciones con las ramas, en hueco y grietas.

Otros ochenta y cuatro (84) ejemplares se encuentran directamente afectadas por las obras previstas por la ejecución del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica y la línea subterránea de 45 Kv en la finca.

El resto de los ejemplares, se encuentran en general, muy ramificados desde la base, con múltiples tallos de nacimiento espontáneo, que debido a la falta de mantenimiento han cogido porte arbóreo. En otros muchos casos, se observan tallos rebrotados de tocones procedentes de ejemplares previamente talados.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación, de la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid donde dice textualmente: "...establece se aplicarán a todos los ejemplares de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o 20 centímetros de diámetro de tronco al nivel del suelo que se ubiquen en suelo urbano."

Del mismo modo, el Artículo 2. Prohibición de tala, de esta misma ley dice textualmente:

"1. Queda prohibida la tala de todos los árboles protegidos por esta Ley.

2. Cuando este arbolado se vea necesariamente afectado por obras de reparación o reforma de cualquier clase, o por la construcción de infraestructuras o por su presencia en el interfaz urbano forestal, se procederá a su trasplante.

3. En aquellos casos en los que la tala sea la única alternativa viable se exigirá, en la forma en que se establezca, la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año de edad del árbol eliminado."

En CONCLUSIÓN, de acuerdo con la normativa vigente, se propone la TALA de los 99 ejemplares descritos en el Anexo I y Anexo II, 15 de ellos por encontrarse secos o en estado de decrepito y 84 (el 13% del arbolado existente) por verse directamente afectado por las obras previstas en la ejecución del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica y la Línea Subterránea de 45 Kv.

Puede consultarse el Inventario de arbolado afectado por las obras en el Anexo 13 a este documento

.1.4.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Próximo a la parcela objeto de estudio se encuentran los hábitats de interés comunitario (Anexo I de la Directiva Hábitat 92/43/CEE):

Código de la entidad: 140244. Superficie de la entidad:119,27 ha

Hábitat 1520: 30%* Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)

Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.

Tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos. Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. Suelen actuar como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto.

Entre las especies más extendidas están:

- *Gypsophila struthium*,
- *Ononis tridentata*,
- *Helianthemum squamatum*,
- *Lepidium subulatum*,

- *Jurinea pinnata*,
- *Launaea pumila*,
- *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*.

Entre los endemismos fundamentalmente manchegos cabe mencionar

- *Teucrium pumilum* y
- *Centaurea hyssopifolia*.

Entre las especies faunísticas, destacan algunos elementos de las comunidades de aves esteparias, a veces adyacentes, además de otros vertebrados de espacios abiertos, como:

- Liebre ibérica (*Lepus granatensis*) o el
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Hábitat 6220: 5%* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea (*) Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos¹, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 (Prados calcáreos cársticos o basófilos del (*Alyso-Sedion albi*)) u 8230 (Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*).

Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de Dehesas perennifolias de *Quercus spp* (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental.

Entre los géneros más representativos están

- *Arenaria, Chaenorrhinum,*
- *Campanula, Asterolinum,*
- *Linaria, Silene,*
- *Euphorbia,*
- *Minuartia,*
- *Rumex,*
- *Odontites,*
- *Plantago,*
- *Bupleurum,*
- *Brachypodium,*
- *Bromus,*
- *Stipa, etc.*

En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de

- *Poa,*
- *Aira,*
- *Vulpia,*
- *Anthoxantum,*
- *Trifolium,*
- *Tuberaria,*
- *Coronilla,*
- *Ornithopus,*
- *Scorpiurus, etc.*

En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium, Filago, Linaria, etc.*

En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata, Ctenopsis gypsophila, Clypeola eriocarpa, etc.*

La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados (véase 6210). Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

Siguiendo el curso de los cauces de agua tenemos:

- Código de la entidad: 140422 Superficie de la entidad: 8,45ha.
 - Hábitat 3150: 5%Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
 - Hábitat 3280: 5%Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
 - Hábitat 92A0: 40%Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

- Código de la entidad: 139208 Superficie de la entidad:36,63ha
 - Hábitat 3150: 5%Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
 - Hábitat 3280: 5%Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
 - Hábitat 92A0: 40%Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
 - Hábitat 92D0: 5%Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)



Ilustración 54. Hábitats naturales de interés comunitario y vías pecuarias en el entorno del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

4.1.4.3. FAUNA

Con respecto a la presencia de fauna, la parcela objeto del proyecto se encuentra incluida dentro de la cuadrícula 30TVK67 del Inventario Nacional de Biodiversidad (INB). Que contiene una fauna potencial formada por las siguientes especies:

- **Macro mamíferos**
 - Comadreja,
 - Conejo,
 - Erizo europeo,
 - Garduña,
 - Gineta,
 - Jabalí,
 - Liebre ibérica,

- Visón americano,
- Zorro

- **Micromamíferos**

- Lirón careto,
- Musaraña gris,
- Rata parda,
- Ratón casero,
- Ratón de campo,
- Ratón moruno,
- Topillo mediterráneo

- **Anfibios**

- Rana común,
- Sapillo moteado común,
- Sapo común,
- Sapo corredor

- **Reptiles**

- Culebra bastarda,
- Culebra de escalera,
- Culebra lisa meridional,
- Culebra viperina,
- Galápago de Florida,
- Lagartija cenicienta,
- Lagartija colilarga,
- Lagartija colirroja,
- Lagartija ibérica,
- Lagarto ocelado

- **Peces**

- Barbo común,
- Bermejuela,

- Boga de río,
- Calandino,
- Colmilleja

- **Aves**

- Aguilucho cenizo,
- Aguilucho lagunero occidental,
- Aguilucho pálido,
- Azor común,
- Busardo ratonero,
- Gavilán común,
- Milano negro,
- Alondra común,
- Alondra totovía,
- Ánade azulón,
- Avetorillo,
- Cogujada común,
- Cogujada montesina,
- Garcilla bueyera,
- Garza imperial,
- Garza real,
- Martín pescador,
- Mito,
- Pato colorado,
- Vencejo común,
- Agateador común,
- Alcaraván común,
- Cigüeña blanca,
- Paloma bravía/ doméstica,
- Paloma doméstica,
- Paloma torcaz,
- Paloma zurita,
- Tórtola común,
- Tórtola turca,

- Arrendajo,
- Carraca europea,
- Cernícalo primilla,
- Cernícalo vulgar,
- Corneja,
- Críalo europeo,
- Cuco común,
- Cuervo,
- Escribano
- soteño,
- Grajilla,
- Halcón
- peregrino,
- Triguero,
- Urraca Abejaruco,
- Alcaudón,
- Alcaudón real,
- Avión común,
- Golondrina común,
- Golondrina dáurica,
- Jilguero,
- Pardillo,
- Pinzón vulgar,
- Piquituerto,
- Verdecillo,
- Verderón común,
- Avutarda común,
- Carbonero común,
- Herrerillo común,
- Lavandera blanca,
- Oropéndola,
- Sisón,
- Focha común,
- Gallineta común,

- Gorrión chillón,
- Gorrión común,
- Gorrión molinero,
- Perdiz roja,
- Pito real,
- Zampullín común
- Autillo europeo,
- Búho chico,
- Búho real,
- Cárabo común,
- Estornino negro,
- Ganga ortega,
- Mochuelo europeo,
- Pájaro moscón
- Carricero común,
- Carricero tordal,
- Ruiseñor bastardo,
- Zarcero común
- Curruca cabecinegra,
- Curruca capirotada,
- Curruca carrasqueña,
- Curruca rabilarga
- Abubilla,
- Chochín,
- Colirrojo
- tizón,
- Collalba negra,
- Collalba rubia,
- Lechuza común,
- Mirlo común,
- Petirrojo,
- Ruiseñor común,
- Tarabilla común,
- Zorzal charlo.

La fauna real observada, al encontrarse las parcelas dentro de un contexto urbano-industrial, ha sido escasa, si bien se detecta la presencia de especies como la paloma doméstica, conejo y gorrión común.

Por lo que respecta al trazado de la línea de evacuación hasta la subestación de Puente de San Fernando, estas línea además de la anterior atraviesan la cuadrícula Cuadrícula 30TVK57, que tiene inventariadas las siguientes especies:

- **Macro mamíferos**
 - Comadreja,
 - Conejo,
 - Erizo europeo,
 - Garduña, Gineta,
 - Liebre ibérica,
 - Nutria paleártica,
 - Tejón,
 - Visón americano,
 - Zorro.
- **Micromamíferos**
 - Rata negra,
 - Rata parda,
 - Ratón casero,
 - Topillo campesino,
 - Topillo mediterráneo
- **Anfibios**
 - Gallipato,
 - Rana común,
 - Sapillo moteado común,
 - Sapo corredor,
 - Sapo de espuelas
- **Reptiles**
 - Culebra bastarda,
 - Culebra de cogulla,
 - Culebra de collar,

- Culebra de escalera,
- Culebra lisa meridional,
- Culebra viperina,
- Culebrilla ciega,
- Eslizón tridáctilo,
- Galápago de Florida,
- Galápago leproso,
- Lagartija cenicienta,
- Lagartija ibérica
- **Peces**
 - Barbo comizo,
 - Barbo común,
 - Bermejuela,
 - Boga de río,
 - Calandino,
 - Carpa,
 - Colmilleja,
 - Gambusia,
 - Pez gato negro,
 - Pez rojo,
 - Pez Sol
- **Aves**
 - Aguilucho cenizo,
 - Aguilucho lagunero occidental,
 - Milano negro,
 - Ánade azulón,
 - Ánade friso,
 - Avetorillo,
 - Cogujada común,
 - Pato cuchara,
 - Garceta,
 - Garcilla bueyera,
 - Garza imperial,

- Martín pescador,
- Martinete común,
- Mito,
- Porrón común,
- Vencejo común,
- Agateador común,
- Chorlitejo chico,
- Cigüeña blanca,
- Paloma bravía/doméstica,
- Paloma doméstica,
- Paloma torcaz,
- Paloma zurita,
- Tórtola común,
- Tórtola turca,
- Bengalí rojo,
- Carraca europea,
- Cernícalo vulgar,
- Críalo europeo,
- Cuco común,
- Grajilla,
- Halcón peregrino,
- Triguero,
- Urraca,
- Abejaruco,
- Alcaudón,
- Alcaudón real,
- Avión común,
- Avión zapador,
- Golondrina común,
- Jilguero,
- Pardillo, Verdecillo,
- Verderón común,
- Carbonero común,

- Herrerillo común,
- Lavandera blanca,
- Oropéndola,
- Sisón,
- Calamón común,
- Focha común,
- Gallineta común,
- Gorrión común, Gorrión molinero,
- Perdiz roja,
- Pito real,
- Torcecuello euroasiático,
- Zampullín común,
- Autillo europeo,
- Búho chico,
- Búho real,
- Cáрабо común,
- Cigüeñuela común,
- Cotorra de Kramer,
- Estornino negro,
- Mochuelo europeo,
- Pájaro moscón,
- Rascón europeo,
- Buitrón,
- Carricero común,
- Carricero tordal,
- Ruiseñor bastardo,
- Zarcero común,
- Curruca cabecinegra,
- Curruca capirota,
- Abubilla,
- Collalba rubia,
- Lechuza común,
- Mirlo común,

- Ruiseñor común.

4.1.4.3.1. ESPECIES AMENAZADAS

En la parcela objeto de la actuación la presencia de fauna es escasa debido a que es una parcela agrícola colindante con urbanizaciones de viviendas y otras actividades industriales.

No obstante, según el Catálogo Regional de especies amenazadas y árboles singulares editado por la Consejería de medio ambiente de la Comunidad de Madrid, entre las especies potencialmente presentes en las cuadrículas del Inventario Nacional de Biodiversidad (INB) a las que afecta este proyecto, podemos encontrar las siguientes especies amenazadas:

FAUNA

Peces:

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: Barbo Comiza (*Barbus comiza*)

Anfibios:

VULNERABLE: Sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), Carraca (*Coracias garrulus*),

Reptiles:

VULNERABLE: Culebra de cogulla (*Macropotodon cucullatus*)

Aves:

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*),

VULNERABLE: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Cigüeña común (*Ciconia ciconia*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*),

SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT: Águila real (*Aquila chrysaetos*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), Avutarda (Otis tarda), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Martinete (*Nycticorax nycticorax*), Sisón (*Tetrax tetrax*)

DE INTERÉS ESPECIAL: Alcaudón real (*Lanius meridionalis*), Ánade friso (*Anas strepera*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), Aviión zapador (*Riparia riparia*),

Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Collalba negra (*Oenanthe leucura*), Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Lechuza común (*Tyto alba*), Martín pescador (*Alcedo atthis*), Pato colorado (*Netta Rufina*), Rascón (*Rallus aquaticus*), Torcecuello (*Jynx torquilla*)

4.1.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

4.1.5.1. HIDROLOGÍA

Los cauces más próximos a la parcela objeto del proyecto son:

- Al Sur a 1.54 km el Arroyo Pantueña
- Al Noroeste a 2,5 km el Rio Henares y el Arroyo Valle
- Al Oeste a 4,5 km el Rio Jarama



Ilustración 55.. Situación de los diferentes cauces de agua respecto a la ubicación del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

4.1.5.2. HIDROGEOLOGÍA

La parcela objeto del estudio no se asienta sobre ninguna masa subterránea de agua, no obstante las alternativas a estudiar para el trazado de la línea de evacuación se sitúan sobre las siguientes masas de agua subterránea:

Alternativa 1: Guadalajara código 030.006, masa aluvial del Jarama: Madrid – Guadalajara código 030.024 y aluvial del Jarama-Tajuña código 172.343

Alternativa 2: Guadalajara código 030.006 y masa aluvial del Jarama: Madrid – Guadalajara código 030.024.

Alternativa 3: Guadalajara código 030.006,

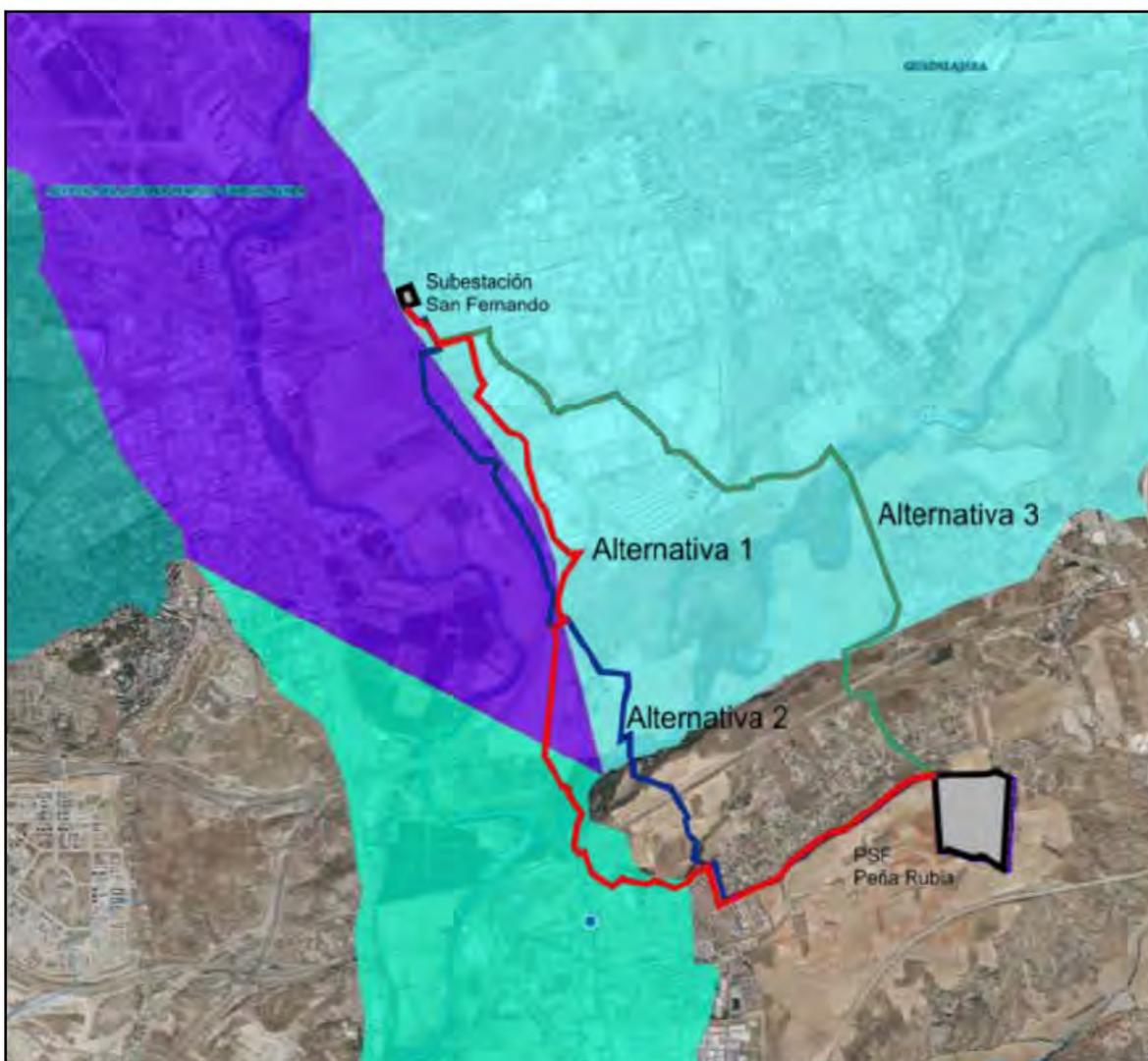


Ilustración 56. Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

La principal masa de agua con posibles afecciones es La MASA 031.006 Guadalajara. Se encuentra situada entre las provincias de Guadalajara y Madrid ocupando una superficie de 1873,19 km² de los cuales el 91,20 % (1708,35 km²) corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media, alta y muy alta.

Esta MASA es colindante al norte y nordeste con los materiales paleozoicos (pizarrosos), y los mesozoicos de las MASA 031.004 Torrelaguna, 031.005 Jadraque y 031.003 Tajuña-Montes Universales. Por el sureste está limitada por el río Henares y por el oeste con la MASA 031.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid.

Desde el punto de vista topográfico, esta MASA se encuentra en el sector de la cuenca del Tajo perteneciente a la cubeta o fosa de Madrid. Dentro de esta masa se observa que las cotas varían entre los 551 y los 1147 m s.n.m., obteniéndose una cota media de 798,98 m s.n.m.

Esta MASA se incluye en el sistema de explotación denominado MACROSISTEMA, subsistema HENARES y JARAMA-GUADARRAMA.

Los principales cursos fluviales que atraviesan esta masa son: el río Henares, que discurre prácticamente por todo el límite este de la misma, el río Torote, que se encuentra en la parte central, y en la zona noreste los ríos Bornova, Sorbe, Salado, Dulce y Cañamares.

Litoestratigrafía y permeabilidad

La MASA 031.006 Guadalajara se incluye en su totalidad dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo, alcanzando en estas zonas menores espesores que en las otras masas que componen esta depresión.

Desde el punto de vista estratigráfico se distinguen fundamentalmente depósitos terciarios que rellenan la cuenca y que aumentan de espesor hacia el centro de la misma, y depósitos cuaternarios, destacando las terrazas del río Henares por su extensión.

Los sedimentos terciarios tienen su génesis asociada a depósitos de abanicos aluviales, que presentan como principal característica una selección de los sedimentos desde la zona de cabecera a la distal, haciéndose progresivamente más homogéneos y disminuyendo el tamaño de grano, hasta convertirse en depósitos arcillosos que pasan lateralmente a depósitos evaporíticos y que constituyen las facies de sedimentos químicos que ocupan el centro de la fosa tectónica.

Los depósitos miocenos son sedimentos de origen continental de carácter progradante, lo que indica una elevación continua del área madre (zona oriental del Sistema Central, eminentemente pizarrosa, gnéssica y esquistosa). Están formados por materiales detríticos de borde que se conocen en la bibliografía como Facies Guadalajara.

Infrayacente a ésta se encuentra la Facies Alcalá que posee un carácter más arcilloso. Estas formaciones son el reflejo de un sistema de abanicos aluviales, de tal forma que los niveles de gravas y arenas tuvieron su origen en los canales de mayor importancia y las facies compuestas por arcillas arenosas y arenas arcillosas corresponden a una génesis de corrientes de inundación; y,

finalmente, los episodios arcillosos existentes se pueden correlacionar con flujos de barro que tuvieron lugar en el medio sedimentario.

Con respecto a los depósitos cuaternarios, se atribuyen a esta edad los sedimentos de terrazas del río Henares antes de su confluencia con el río Jarama. En su margen derecha son escalonadas y colgadas, pudiendo estar solapadas a menor cota, y en el margen izquierdo se conservan terrazas de mayor extensión.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia en las áreas entre los ríos (interfluvios) y la descarga tiene lugar entre los valles y cauces fluviales. Los niveles piezométricos aumentan con la profundidad en los valles y disminuyen en los interfluvios (IGME, 1982).

La circulación del agua es fundamentalmente subvertical, descendente en las zonas de recarga y ascendente en las de descarga, siendo aproximadamente horizontal en el resto de su recorrido, y parece probada la existencia de circulaciones locales e intermedias (IGME, 1989).

4.1.6. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE CIRCUNDANTE

La Planta solar fotovoltaica de Peña Rubia se ubica en la Unidad de paisaje J26 de Velilla de San Antonio -Mejorada del Campo con las siguientes características:

J26 - VELILLA DE SAN ANTONIO - MEJORADA DEL CAMPO

- Superficie: 6.960 ha
- Altitud media: 594 m
- Núcleos urbanos y urbanizaciones: Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio
- Elementos fisiográficos: Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; fondos de valle; glacis-terrazza; Lomas y campiñas en yesos: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas; terrazas
- Vegetación y usos del suelo: Olivares/secanos; Secanos con matorral/arboles; Regadíos; Mosaicos de olivos y secanos con manchas de matorral y arbolado; Espacios urbanos; Graveras en húmedo
- Cuenca hidrográfica: JARAMA
- Ríos y arroyos: Jarama, Pantueña
- Embalses y zonas húmedas: Lagunas de Velilla

- Lugares de interés:
 - L.I.C. Vegas, Cuestas y Paramos del Sureste
 - Z.E.P.A. Sureste
- Espacios naturales protegidos: Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama
- Áreas recreativa: Pinar Lagunas
- Carretera comarcal SI
- Carretera local SI
- Pista forestal SI
- Canteras 1
- Graveras 5
- Instalaciones 0
- Vertederos 0
- Zonas industriales 3

Por otro lado las tres alternativas de la línea de evacuación discurren además de por la Unidad J26, por la H07 Cuestas de Torrejón de Ardoz con las siguientes características:

H07 - CUESTAS DE TORREJÓN DE ARDOZ

- Superficie: 2.579 ha
- Altitud media: 598 m
- Elementos fisiográficos: Llanuras aluviales y terrazas: fondos de valle; lecho, cauce, canal, médanos y barras; Lomas y campiñas en yesos: lomas y planicies divisorias; vertientes-glacis; cerros y cabezos; Y51
- Vegetación y usos del suelo: Secanos; Secanos/eriales; regadíos; vegetación arbórea de ribera; Espacios urbanos
- Cuenca hidrográfica: HENARES
- Ríos y arroyos: Jarama, Henares, Pelayo
- Embalses y zonas húmedas: Lagunas de la Presa del Rio Henares
- Lugares de interés:
 - L.I.C. Cca. Jarama-Henares, Vegas, Cuestas y Paramos del Sur

- Z.E.P.A. Sureste
- Espacios naturales protegidos:
 - Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama
- Espacios naturales de interés:
 - Cerro de El Viso,
 - Lagunas de la Presa del Rio Henares
- Áreas recreativa: Riberas del Rio Henares
- Carretera comarcal SI
- Carretera local SI
- Pista forestal SI
- Graveras 2
- Vertederos 2
- Zonas industriales 3



Ilustración 57. Unidades de paisaje en el área de actuación. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

4.1.1.1. CALIDAD VISUAL

La sociedad percibe los distintos elementos del medio de una forma sintética a través del paisaje. A ojos del observador los paisajes resultan más o menos agradables en función de la belleza de estos. La literatura especializada ha sustituido la palabra “belleza” por “calidad visual” o “valor estético”, conservando su significado.

La apreciación social del valor estético o calidad visual de un paisaje es un concepto afectado por la subjetividad de forma determinante. Con el fin de transformar esta percepción subjetiva en una variable cuantificable, se recurre a diferentes métodos de valoración, cuyas pautas lógicas para la determinación de los valores suelen coincidir en todos ellos.

Desde un punto de la calidad del paisaje, las dos unidades paisajísticas afectadas por el proyecto están clasificadas con calidad media baja debido a la ausencia de elementos de interés paisajísticos.

La unidad de paisaje de cultivos, se valora como media-baja, es un paisaje alterado y fuertemente antropizado, no obstante, este tipo de paisaje aporta al espectador amplitud visual y sensación de continuidad.

La unidad de paisaje artificial (área urbanizada) posee también una calidad visual baja.



Ilustración 58. Calidad del paisaje. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

4.1.6.1. FRAGILIDAD VISUAL

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. De este modo expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto es similar al de "Vulnerabilidad Visual" y opuesto al de "Capacidad de Absorción Visual" (VAC), que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Por tanto, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Para analizar la fragilidad analizaremos tres grandes grupos de elementos y características: factores biofísicos derivados de los elementos característicos de cada punto; factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto, y finalmente factores histórico-culturales.

La Fragilidad Visual Intrínseca es función de los elementos y características ambientales que definen al punto, su entorno y otros puntos singulares del entorno que atraen visualmente al observador. La valoración anterior es independiente de la posible observación; es necesario añadir ciertas consideraciones referentes a la posibilidad "real" de visualizar la futura actuación por parte de un observador.

Es entonces donde se introduce la variable de la accesibilidad (la fragilidad se ve condicionada por las posibilidades de acceso del observador). Esta es la razón por la que se considera la Fragilidad Visual Adquirida, cuando a la caracterización intrínseca se le añade el matiz de la accesibilidad potencial a la observación.

De este modo, las unidades definidas poseen diferentes grados de fragilidad intrínseca, aunque la accesibilidad es similar para todas ellas.

En cuanto a los factores biofísicos, la unidad de cultivos posee un grado bajo dado que se encuentra muy alterada por usos antrópicos. A pesar de este hecho, el carácter llano de la zona hace que tenga un grado más elevado de fragilidad puesto que la inexistencia de vegetación y de variaciones topográficas hace que la capacidad de absorción visual sea muy limitada.

Los factores biofísicos de la unidad de paisaje fluvial le confieren un valor alto por tratarse de un ecosistema natural, la escasa visibilidad y accesibilidad aumentan la capacidad de absorción visual en esta zona, disminuyendo este parámetro, que se considera medio.

Los factores biofísicos de la unidad de paisaje artificial son bajos por su alta presión humana, y con una visualización media. Por último, desde el punto de vista social y cultural hay que destacar que la fragilidad de la zona de viviendas es baja, por la gran antropización del área.

Atendiendo a estos criterios a la fragilidad del paisaje, la parcela donde se ubica la PSF de la unidad paisajística J26 está clasificada como de fragilidad paisajística y de factores biofísicos media-baja, de factores socioculturales media – alta y de fragilidad de la visibilidad baja.

Por su parte por lo que respecta a la zona H07 de las cuestas de Torrejón de Ardoz, tenemos una Fragilidad paisajística Media, de factores Biofísicos Media-Baja, Sociocultural Media-Alta y de Visibilidad Media-Baja.



Ilustración 59. Fragilidad del paisaje. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid.

4.1.7. DETERMINACIÓN DE ZONAS URBANAS PRÓXIMAS E INFRAESTRUCTURAS

Para determinar las distancias de las zonas residenciales más cercanas al área de estudio se ha utilizado el Visor cartográfico ambiental de la Comunidad de Madrid (<https://idem.madrid.org/visor>), sobre base del Mapa topográfico.



Ilustración 60. Distancias desde el borde de la PSF a las zonas residenciales más cercanas.

Las distancias aproximadas medidas a los núcleos poblacionales próximos son las siguientes:

- Mejorada del Campo a 2,02 km,
- Loeches a 2.80 km,
- Torrejón de Ardoz a 3.48 km,
- San Fernando de Henares a 5.53 km,
- Zona agrícola/industrial/residencial unifamiliar 0 km.



Ilustración 61. Infraestructuras de transporte cercanas al proyecto. Fuente: mapa de carreteras Vía Michelin.

Por lo que respecta a las infraestructuras de transporte más próximas al proyecto tenemos:

- 1.78 km a la carretera M-206,
- 2.04 km a la carretera M-203,
- 2.24 km a la carretera M-217,
- 3.54 km a la autopista R-3 y
- 4,49 km a la autovía M-50.

4.1.8. CLIMA Y CALIDAD DEL AIRE.

4.1.8.1 CLIMA

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

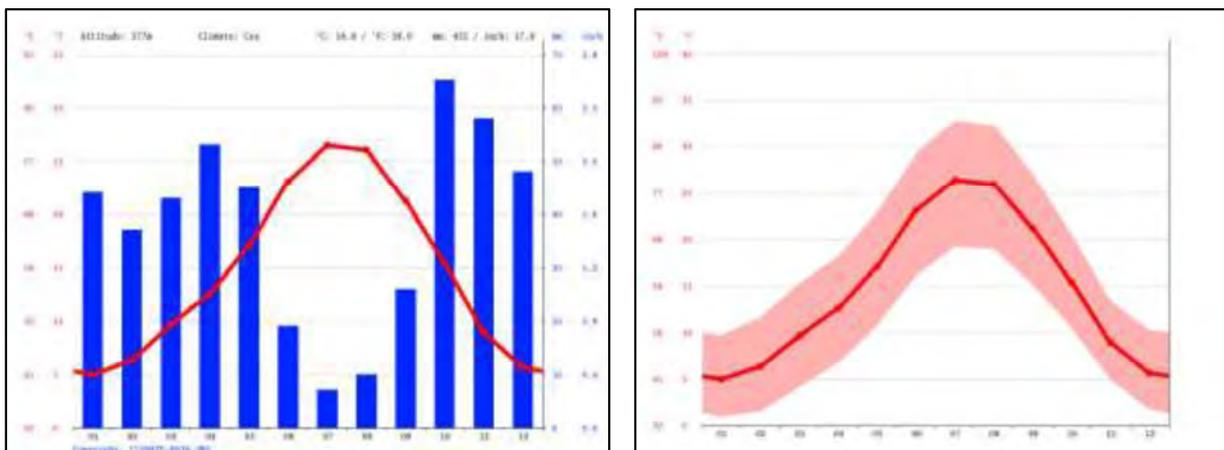


Gráfico 1. A y B. Climograma y diagrama de temperaturas de Mejorada del Campo. Fuente: Climate-data.org

El clima de Mejorada del Campo se clasifica como cálido y templado. Los meses de invierno son mucho más lluviosos que los meses de verano en Mejorada del Campo. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csa. La temperatura media anual es 14.8 °C en Mejorada del Campo. La precipitación aproximada es de 455 mm.

La menor cantidad de lluvia ocurre en julio. El promedio de este mes es 7 mm. La mayor parte de la precipitación en esta zona se produce en el mes de octubre, promediando 65 mm.

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Temperatura media (°C) | 5 | 6.3 | 9.6 | 12.6 | 17 | 23.1 | 26.4 | 26 | 21.2 | 15.4 | 8.9 | 5.6 |
| Temperatura min. (°C) | 1 | 1.5 | 4.1 | 6.7 | 10.7 | 16.1 | 19.2 | 19 | 15.2 | 10.5 | 4.9 | 1.8 |
| Temperatura máx. (°C) | 9.7 | 11.6 | 15.3 | 18.2 | 22.9 | 29.3 | 32.8 | 32.3 | 27.2 | 20.6 | 13.4 | 10.3 |
| Precipitación (mm) | 44 | 37 | 43 | 53 | 45 | 19 | 7 | 10 | 26 | 65 | 58 | 48 |
| Humedad(%) | 78% | 69% | 60% | 58% | 49% | 37% | 29% | 31% | 42% | 61% | 72% | 77% |
| Días lluviosos (días) | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 | 1 | 2 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| Horas de sol (horas) | 5.5 | 6.6 | 8.0 | 9.3 | 11.4 | 12.9 | 13.1 | 12.0 | 10.4 | 7.7 | 6.0 | 5.5 |

Tabla 24. Tabla climática. Datos históricos del tiempo en Mejorada del Campo. Fuente: Climate-data.org

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 58 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 21.5 °C.

El mes con mayor humedad relativa es enero (77.94 %). El mes con menor humedad relativa es julio (28.77 %).

El mes con el mayor número de días lluviosos es abril (8.40 días). El mes con el número más bajo es julio (1.53 días).

Irradiación solar

En cuando a la irradiación solar global sobre el plano horizontal del emplazamiento de la planta, se dan las condiciones favorables para la producción de energía eléctrica.

El valor medio anual de la irradiación solar global sobre plano horizontal en el entorno del proyecto es de 4,9 kWh/m² día.

En el gráfico siguiente se muestran los ciclos anuales medios interpolados a las posiciones geográficas de Madrid, de la irradiancia directa (barras amarillas) y difusa (barras azules) junto con los valores medios mensuales de irradiancia global (línea granate) y directa (línea azul), calculados estos últimos considerando para cada mes todos los valores satelitales en cada uno de los píxeles de tamaño 3x3 km. La suma de las alturas de las barras azules y amarillas representa la irradiancia global media mensual, siendo estas guras útiles para evaluar de forma sencilla la aportación de la irradiancia difusa (azul) a la irradiancia global. Asimismo se muestran en las barras, los valores medios de irradiancia directa y difusa en kWh m⁻² dia⁻¹.

El mes de Julio es en general el mes en el que se registran los valores máximos de irradiancia global y directa y en diciembre se registran los valores mínimos. Es digno de mención el hecho de que el aumento en la irradiancia durante los meses en torno al equinoccio de primavera (marzo a mayo) es más lenta que la disminución de la irradiancia en los meses próximos al equinoccio de otoño (septiembre a noviembre), existiendo por tanto cierta asimetría en las curvas de oscilación media anual de la irradiancia.

Como norma general la radiación difusa representa aproximadamente un tercio de la radiación global en cada localización.

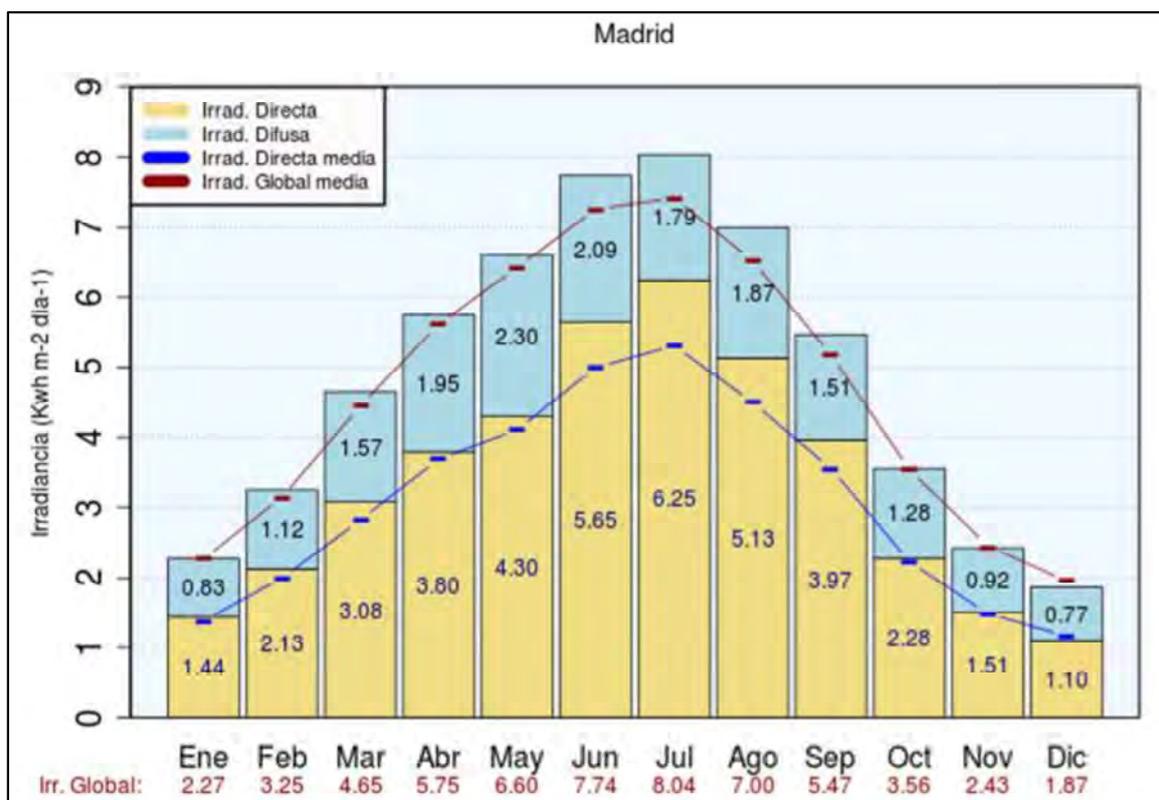


Gráfico 2. Irradiancias Global, Directa y Difusa en Madrid [1983-2005]. Fuente: AEMET, Atlas de radiación solar.

4.1.8.2. CALIDAD DEL AIRE

La parcela objeto de estudio se encuentran dentro de la zona 2 "Corredor del Henares", según la clasificación de zonas de calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Se adjuntan los valores de los principales contaminantes registrados para determinar la calidad del aire del municipio de Mejorada del Campo para el año 2021.



Gráfico 3. Contaminantes presentes en el aire durante el 2021 en la estación de la red de calidad del aire más cercana a Mejorada del Campo.

4.1.9. PATRIMONIO CULTURAL

Los bienes de interés cultural de la Comunidad de Madrid son aquellos elementos previstos en la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid y en el Decreto 51/2003, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento del Inventario de Bienes Culturales de la Comunidad de Madrid.

En las inmediaciones de la parcela objeto del proyecto en un radio de entre 3 y 3,5 km figuran en este catálogo

- Capilla de San Fausto de la Iglesia de la Natividad de Nuestra Señora en el casco urbano de Mejorada.
- Castillo de Cervera Monumento Mejorada del Campo desaparecido
- Monasterio de la Inmaculada Concepción Monumento Arquitectura religiosa Casco urbano de Loeches
- 3.25 km Castillo de Aldovea Monumento Arquitectura defensiva siglos XI al XVI en San Fernando de Henares.

Otros elementos:

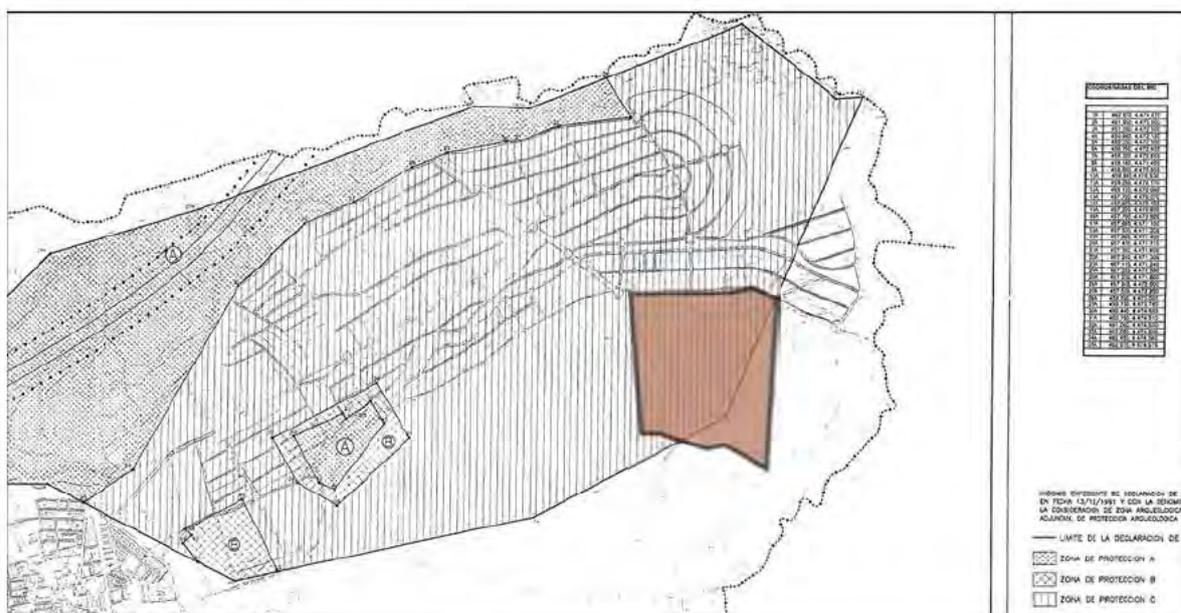
Zona arqueológica de “La Presa” en el término municipal de Mejorada del Campo. Con expediente incoado de Bien de Interés Cultural en 1991, sin haberse producido todavía la declaración de BIC.

En el Anexo normativo Capítulo 0 del PGOU de Mejorada (Condiciones para la protección del Patrimonio arqueológico en el término municipal) se menciona la incoación de expediente de declaración de BIC de la Zona Arqueológica de la Presa (Art. 1.1.-). Hasta que no sea declarado como BIC, no se redactará un Plan especial de protección. No obstante en este PGOU de Mejorada se la declara como área de interés arqueológico y se dictan medidas para su protección.

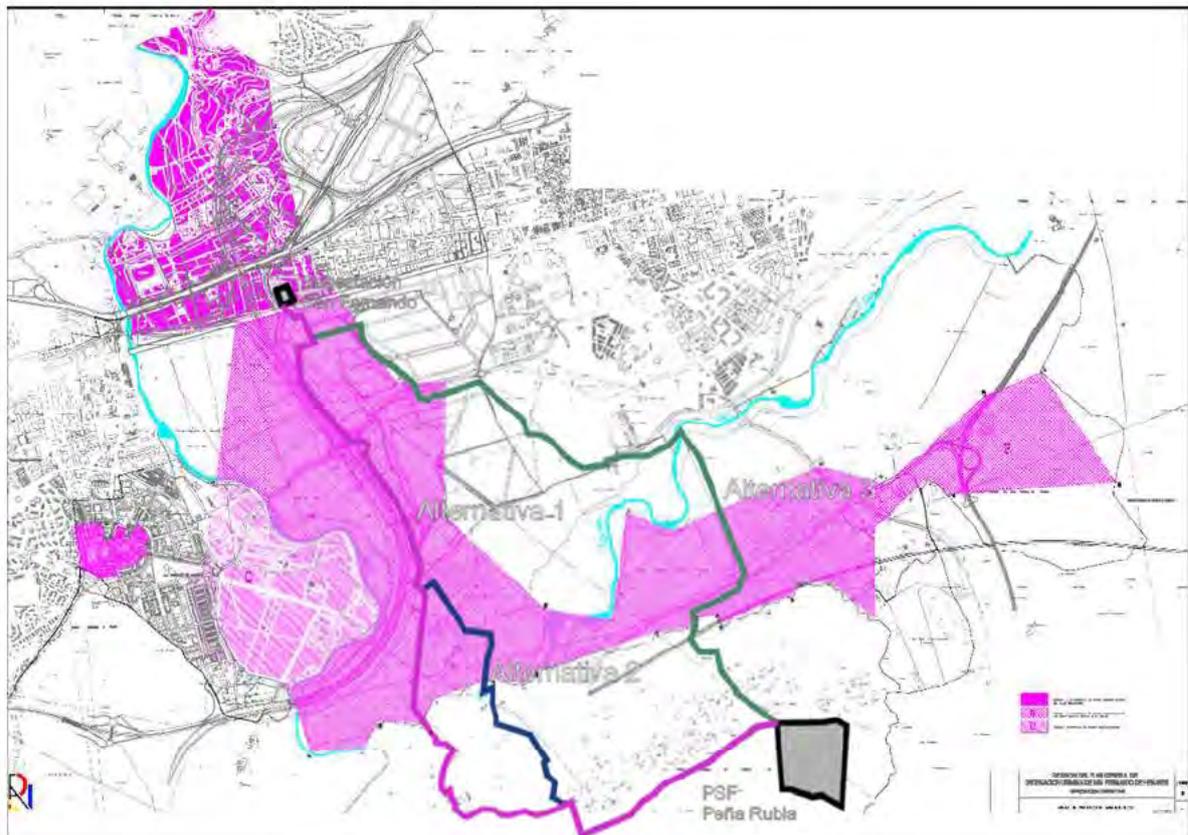
La PSF Peña Rubia se asienta parcialmente en la Zona de Protección C de esta zona arqueológica.

La zona C incluye zonas en las que la aparición de restos arqueológicos es muy probable, aunque estos puedan aparecer dañados o su ubicación no se pueda establecer con toda seguridad.

Por otro lado, en el colindante municipio de San Fernando de Henares, continúa esta zona arqueológica de protección. La LSAT discurre por terrenos de protección arqueológica de las tres categorías: A) de probada existencia de restos de valor relevante, B) probada existencia de restos sin verificación de su valor y C) de probable aparición de restos arqueológicos.



Plano de zonas de protección arqueológica de Mejorada del Campo. Fuente PGOU mejorada del Campo 1996. Ver: Anexo 11 Plano Prot Arqueológica Mejorada 023.



Plano de zonas de protección arqueológica de San Fernando de Henares. Fuente Revisión del PGOU de San Fernando de Henares 2002. Ver: Anexo 12 Zonas arqueológicas San fernando Resumen Plan General 2002.

En el caso de que durante la fase de obras se identifiquen bienes susceptibles de acogerse a la protección prevista por la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, deberá comunicarse el hecho a la Dirección General de Patrimonio Histórico, con el objeto de garantizar su protección y cautela. Por otro lado, si durante la realización de las obras se produjera la aparición casual de restos arqueológicos y/o paleontológicos, será de aplicación lo previsto en el artículo 31 de la misma ley.

Paralelamente al presente estudio de impacto, se solicitará Hoja Informativa a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

Serán de aplicación todos los condicionantes al proyecto que la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid considere oportunos.

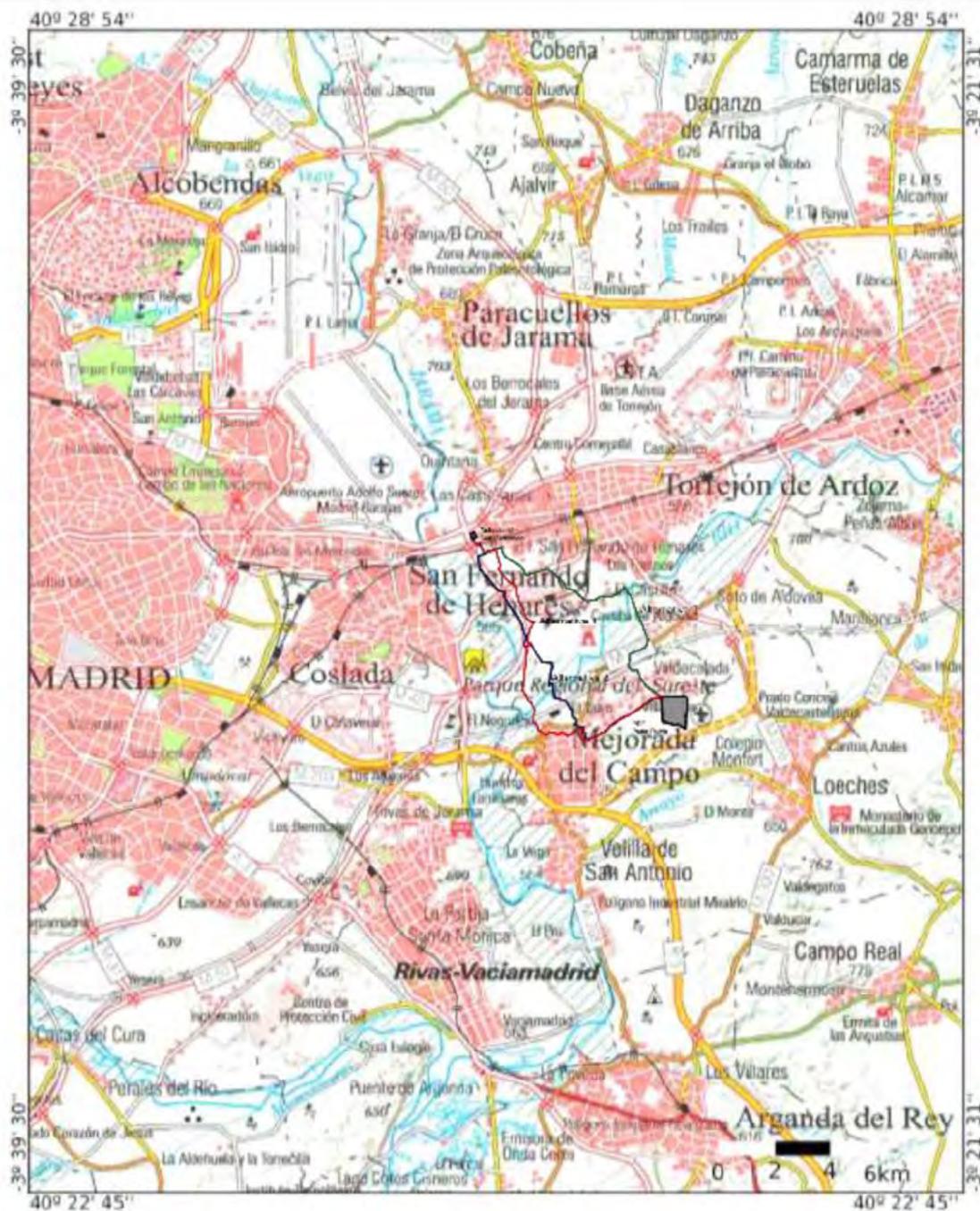
En el presente proyecto las edificaciones están ya construidas por lo que no se van a realizar excavaciones a gran profundidad, unida a la distancia al yacimiento original no se estima que vaya a existir afección sobre este ítem.

4.1.10. PLANOS LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Se adjuntan los mapas de localización en las escalas aproximadas 1:5.000 y 1:50.000.



Ilustración 62. Mapa de situación proyecto E. 1:5000, sobre mapa topográfico IGN



| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Mapa topográfico PSF Peña Rubia | 22/6/2022 |
| PSF Peña Rubia y líneas de evacuación | EPSG:3857 (WGS84) |

Ilustración 64 Mapa situación del proyecto E. 1:50000. Fuente: IGN

En el anteproyecto que se adjunta como Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16) se incluyen mapas de localización a diferentes escalas.

En el ese mismo Anexo 01 → Planos, se puede consultar el plano PR-02-Implantación y accesos-EdA de la PSF a escala 1:2.000

En el Anexo 02 se pueden consultar los mapas 01 situación LSAT a escala 1:250.000, 01B emplazamiento de la LSAT a escala 1:25.000, 02 de planta general de la LSAT a escala 1:5.000 de detalle de la LSAT y 03 planos detallados de la LSAT a escala 1:1.000.

5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Este apartado hace un análisis de las principales alternativas, independientes entre sí, que se han estudiado en la fase de anteproyecto. Se justifica razonadamente las alternativas elegidas en función de su impacto global sobre el medio ambiente y sobre el medio socioeconómico.

Para el análisis de las alternativas técnicamente viables para la instalación de la planta solar fotovoltaica e infraestructuras de conexión se han estudiado tanto los condicionantes ambientales como los técnicos, evitando todas las zonas en las que los efectos fueran críticos o en las que existieran incompatibilidades con elementos existentes.

La realización del estudio de alternativas en cascada evaluando secuencialmente los hitos arriba mencionados, permite una selección óptima del proyecto en global minimizando impactos en una fase preliminar y evitando afecciones innecesarias al medio.

Se presentan 4 bloques de alternativas estudiadas:

- A) La tecnología a emplear,
- B) La ubicación de la instalación solar,
- C) La ubicación de las subestaciones
- D) La tipología de las líneas de evacuación

Adoptando la mejor alternativa en esas cuatro áreas se conseguirá la máxima adecuación al medio y el menor impacto asociado a las instalaciones.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La primera alternativa es la denominada **Alternativa Cero o Alternativa de No proyecto**.

La alternativa cero o de no proyecto afecta a todo el proyecto y a las infraestructuras de evacuación. Esta alternativa conlleva la no realización de la instalación solar ni de sus obras asociadas, incluyendo la línea de evacuación. La ventaja de esta alternativa es la no alteración del ámbito, ni en su medio físico ni biológico. Se desestima por inviable, dada la voluntad del promotor de llevar a cabo este proyecto.

Además, esta alternativa supondría renunciar a las ventajas medioambientales que introduce este proyecto en el sistema de generación eléctrica, por su carácter renovable y no contaminante en gases de efecto invernadero.

Hay que destacar que este proyecto se enmarca en una estrategia a nivel europeo y nacional, de sustitución paulatina de las fuentes de energía tradicionales, basadas en combustibles fósiles o nucleares, por otras de naturaleza renovable. El objetivo de favorecer una economía sostenible y la reducción de la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, se evidencia la tendencia de los últimos años en impulsar los proyectos de energías renovables a la hora de realizar la planificación energética de los diferentes países y regiones. Entre las acciones más reseñables que hacen referencia a la promoción de este tipo de plantas de generación de energía se encuentran:

- Utilización racional y eficiente de la energía, en particular de los recursos energéticos renovables, en sintonía con las directrices marcadas en la Directiva 2009/28/CE y Plan de Energías Renovables en España 2011-2020.
- Directiva 2009/28/CE que establece una penetración de las fuentes de energías renovables en la Unión Europea y en España del 20% en el año 2020. Objetivo que se pretende alcanzar con la participación directa de los países miembros de la Comunidad Europea a través del fomento de las energías renovables de acuerdo con su propio potencial.
- Plan Energías Renovables en España (PER) 2011-2020: aprobado por Acuerdo del Consejo de ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con 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.
- En la conferencia de París de diciembre de 2015 sobre el cambio climático, los 195 países reunidos aprobaron un acuerdo final que establece el objetivo de lograr que el aumento de las temperaturas se mantenga por debajo de los dos grados centígrados y compromete a los firmantes a "realizar esfuerzos" para limitar el aumento de las temperaturas a 1,5 grados en comparación con la era preindustrial. Para lograr estos objetivos, los países se comprometen a fijar cada cinco años sus objetivos nacionales para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

- En junio 2018, en el Marco sobre clima y energía para 2030 se establece un objetivo vinculante a escala europea para impulsar que las energías renovables y que estas representen al menos el 27% del consumo de energía de la UE en 2030. Objetivo que se ha visto ampliado hasta el 32% por la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento de uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030: define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.
- En noviembre de 2018 la Comisión Europea actualizó su hoja de ruta hacia la descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en el año 2050.

5.2. ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Con objeto de escoger la alternativa tecnológica óptima atendiendo a los criterios de producción energética y de superficie de implantación necesaria se han analizado diferentes configuraciones que se describen a continuación:

0) Alternativa 0.

O de no actuación, supondría la no construcción de la planta solar y sus infraestructuras de evacuación con consecuencias negativas sobre la generación de energía eléctrica limpia y renovable y sobre la generación de empleo y dinamización de la industria auxiliar en el territorio de su implantación.

1) Alternativa 1.

- a. Se corresponde con la solución descrita en el proyecto adjunto a la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada y en este documento.

2) Alternativa 2.

- a. Planta fotovoltaica formada por módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 450 Wp modelo CS3W-450 MS de Canadian Solar (63648 unidades) instalados en estructuras que soportarán 2 filas de paneles en posición vertical con un pitch de 11,00 metros.
- b. Inversores de 185 kW de potencia máxima, Fimer PVS-175-TL versión WB-SX2-PV-S175-7L.
- c. Con la presente configuración se reduce la producción energética un 0,469% y se aumenta la superficie de implantación necesaria en un 3,837% con respecto a la configuración de la alternativa 1.

3) Alternativa 3.

- a. Planta fotovoltaica formada por módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 450 Wp modelo CS3W-450 MS de Canadian Solar (63648 unidades) instalados en estructuras que soportarán 2 filas de paneles en posición vertical con un pitch de 10,20 metros.
- b. Inversores de 185 kW de potencia máxima, Fimer PVS-175-TL versión WB-SX2-PV-S175-7L.
- c. Con la presente configuración se reduce la producción energética un 1,304% y se mantiene la superficie de implantación necesaria con respecto a la configuración de la alternativa 1.

Selección de tecnología

Se ha seleccionado la alternativa 1, por ser la que aporta la máxima relación producción energética / superficie de implantación.

5.3. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PSF

Definida la tecnología a emplear en el proyecto adjunto a la solicitud de Evaluación de impacto ambiental para planta solar fotovoltaica, se estudió el emplazamiento geográfico más adecuado con infraestructuras de conexión libres y capaces de evacuar la energía generada. Por ello, y por el recurso solar que ofrece, se escogió el término municipal de Mejorada del Campo perteneciente a la Comunidad de Madrid.

Para determinar qué zonas eran más aptas para la instalación de la PSF se partió de la información contenida en el Mapa de Vegetación y Usos del Suelo de la Comunidad de Madrid.

Así, se establecieron tres clases de aptitud del terreno en función de los usos del suelo existentes:

- Las zonas no aptas se corresponden con las zonas urbanizadas, vegetación de ribera y cauces, actividades extractivas y actividades industriales y vertederos.
- Las zonas poco aptas se corresponden con usos del suelo de interés a conservar bien por su alto valor ambiental o bien por su escasez en el área circundante constituyendo hábitats naturales a mantener.
- En las zonas aptas se han agrupado los cultivos de secano, olivares o zonas de pastizal sin arbolado.

Como criterio para la determinación de la extensión del ámbito territorial a estudiar en las alternativas resulta condicionante la Resolución establecida en el RDL 23/2020 que establece:

“c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicial y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros.”

Se establece, por tanto, un radio de 10 km de distancia respecto a la concesión de acceso solicitada y otorgada.

Definido el ámbito territorial a estudiar y los distintos usos del suelo, se estudiaron dentro del mismo las figuras de protección ambiental existentes, encontrándose Hábitats de Interés Comunitario (HIC), espacios pertenecientes a Red Natura 2000, Áreas Importantes para la

Conservación y la Biodiversidad de la Aves de España (IBA) y la zona norte del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Parque Regional del Sureste).

El primer criterio a considerar es la **no afectación a figuras de interés ambiental**, quedando esas zonas excluidas como posible implantación del proyecto de la planta solar, también se evitarán las superficies con características forestales.

Como segundo criterio, se considera especialmente relevante la **proximidad a la concesión de acceso otorgada**, en este sentido se opta por el criterio distancia a la concesión, minimizando así la necesidad de grandes líneas de evacuación.

En este punto, se hace necesario valorar que la ubicación de las instalaciones viene limitada por otros condicionantes:

- La disponibilidad de terrenos, pues no todos los propietarios están dispuestos a ceder sus terrenos para la instalación de una planta e instalaciones como las propuestas, ya sea en arrendamiento, venta o cualquier otra forma de toma de posesión. Este factor condiciona la parcela en última instancia, pero no así la elección del área general de implantación. No siendo en ningún caso un criterio decisivo.
- Que el terreno no estuviera ya comprometido para otra actuación, incompatible con la que aquí se considera.
- La ubicación está altamente condicionada por la localización de la concesión de acceso otorgada, zona donde se implantará el Centro de Seccionamiento.

Para la selección de las parcelas idóneas para la ubicación de la PSF e infraestructura de evacuación asociadas se ha comprobado que, en el área de actuación:

- NO EXISTE ningún Espacio Natural Protegido recogido en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- NO EXISTE ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000.
- NO EXISTEN Reservas de la Biosfera.
- NO EXISTEN Hábitats de Interés Comunitario.
- NO EXISTEN Áreas Importante para las Aves (IBA).
- NO EXISTEN montes de utilidad pública.

- NO EXISTEN Zonas Húmedas, ni a Humedales Ramsar.
- NO EXISTEN elementos geomorfológicos de protección especial.

En el proceso de selección del emplazamiento de la PSF, se buscaron localizaciones próximas en un radio máximo de 10 km respecto a la concesión otorgada, y de superficie similar, para garantizar la generación eléctrica óptima según los requisitos del proyecto, no habiéndose localizado ninguna otra superficie más idónea en función de los criterios señalados: Que no existan figuras de protección ambiental, ni usos forestales. Si bien finalmente serán criterios como: la disponibilidad de los terrenos, la ausencia de edificaciones y la proximidad a la subestación, los grandes hitos restrictivos.

Por todo lo expuesto se concluye que la alternativa de ubicación más ventajosa es la que se ha descrito en este estudio:

- Ubicación más próxima al área de la concesión de acceso otorgada del Centro de Seccionamiento.
- Su emplazamiento se localiza fuera de zonas con figuras de protección, usos forestales o zonas sensibles por presencia de cauces y corredores ecológicos fluviales.
- No se localiza en zonas inundables ni zonas de flujo preferente de ningún cauce principal.
- Los terrenos a atravesar para la conexión con la red son en su totalidad terrenos agrícolas y caminos, cauces fluviales, zonas residenciales e industriales y algún cruce con infraestructuras de transporte.
- Dada su proximidad a los núcleos urbanos de Mejorada del Campo, la implantación en esta zona puede suponer una afección al paisaje perceptible, si bien esto no resulta restrictivo dado que se podrán y adoptarán las correspondientes medidas que permitan la compensación de esta afección.

5.4. ANÁLISIS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El punto de evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica fue concedido en las barras de la subestación PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV, siendo necesario para ello acometer una serie

de obras de refuerzo, adecuación y adaptación de las instalaciones existentes. Dichas obras serán ejecutadas en su totalidad por la compañía distribuidora UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A., y, por tanto, no forman parte del objeto del presente proyecto.

El centro de seccionamiento proyectado irá equipado con celdas de MT, para un sistema de 45 kV. Los equipos se localizarán en el mismo edificio prefabricado o contenedor.

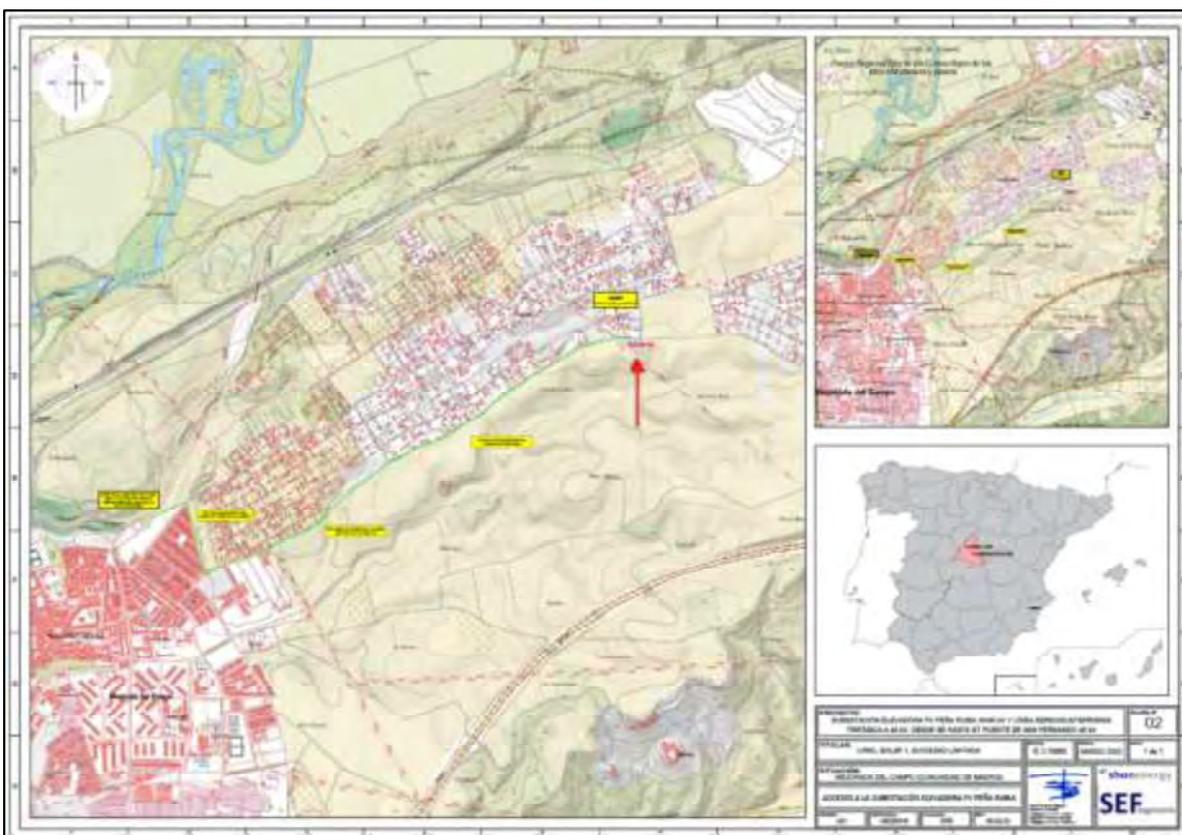


Ilustración 65. Situación del centro de seccionamiento

La infraestructura no generará incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica, y cumplirá lo especificado en las Especificaciones Particulares de UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.

El centro de seccionamiento proyectado se situará en la parcela donde se implantará la planta fotovoltaica, en concreto, en la parcela 19 del polígono 5 del municipio de Mejorada del Campo (Comunidad de Madrid), parcela con referencia catastral 28084A005000190000SS.

El acceso a las instalaciones se realizará desde la Calle de las Adelfas, tal y como se muestra en la planimetría adjunta en el Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16).

De las cuatro posibles ubicaciones para el Centro de Seccionamiento situadas en los cuatro vértices de la parcela, se ha optado por el vértice Noroeste, por ser la ubicación que permitiría su acceso con mayor facilidad.

5.5. ALTERNATIVAS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA A 45 KV

Todas las alternativas que se plantean están proyectadas de forma que sean subterráneas.

Las alternativas a la línea subterránea de 45 kV a ejecutar discurren por los términos municipales de Mejorada del campo y San Fernando de Henares, donde se encuentra la subestación Puente de San Fernando.

Las alternativas de conexión posibles a estudiar serían otros trazados para la línea subterránea de evacuación.

En lo referente al estudio de alternativas de trazado a la línea de evacuación, se consideran tres posibles trazados para la línea, el trazado 1 (rojo) de 11,20 km, trazado 2 (azul) de 9,76 km y el trazado 3 (verde) de 9,13 km.

Véase el apartado correspondiente, donde se describen los espacios naturales protegidos a los que puede afectar las diferentes alternativas a la línea de evacuación

El trazado 1 (rojo) sería el más largo de todos (11,20 km). Atraviesa la zona protegida del Parque Regional del Sureste, zona que coincide con la ZEPA y ZEC Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares, y la ZEC Vegas, cuevas y páramos del sureste de Madrid.

No obstante se recuerda que todo el trazado de la línea es subterráneo y como tal, son tan mínimos los impactos que pueden provocar al entorno, que ni siquiera está contemplada en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Se ha optado por este trazado porque discurre en la mayoría del trazado por caminos o zonas públicas, para evitar afectar a parcelas privadas y que pudieran haber supuesto reticencias y oposiciones al trazado por la negativa de algunos propietarios

El trazado 1 discurre en su primer tramo de 2.70 km enterado bajo el vial que conduce a la PSF (camino Torres de la Alameda y Calle de las adelfas), continua paralelo a la Carretera M-203 (bajo el parque de Justo Gallego de Mejorada) durante otros 1,08 km hasta la Lavandería industrial ILUNION, donde toma el trazado del camino Extrarradio de la presa durante 0.4 km hasta cruzarse con el Camino de Alcalá /calle del doctor Gonzalo Sierra y adentrarse dentro de los límites del Parque Regional del Sureste y Parque regional de las Islillas, donde discurre bajo caminos rurales, campo a través, cruce del cauce del rio henares, vereda de Sedano hasta salir del Parque regional tras haber recorrido otros 2,27 km. El resto del trazado discurre por caminos de zonas agrícolas e industriales hasta llegar a la Subestación puente de San Fernando.

El trazado 2 (azul) de 9.76 es prácticamente idéntico al trazado 1, afectando a las mismas áreas protegidas. Discurre en su primer tramo de 2.70 km enterado bajo el vial que conduce a la PSF (camino Torres de la Alameda y Calle de las adelfas), continua paralelo a la Carretera M-203 durante otros 1,08 km hasta la Lavandería industrial ILUNION, donde toma el trazado del camino Extrarradio de la presa durante 0.4 km hasta cruzarse con el Camino de Alcalá. En este punto se separa del trazado 1 y cruza campo a través y bajo veredas y caminos rurales durante 3.26 km. hasta encontrarse con el tramo norte de la vereda de Sedano y de aquí por caminos de zonas agrícolas e industriales hasta llegar a la Subestación puente de San Fernando.

Este trazado afecta a un mayor número de parcelas privadas y propietarios que podrían oponerse al proyecto.

El trazado 3 (Verde) de 9.13 km es el de menor longitud de los tres y afecta a las mismas áreas naturales protegidas. Parte como las demás del Centro de Seccionamiento, el primer tramo de 1.42 km se realiza a través de una zona de parcelas agrícolas, y de viviendas unifamiliares a lo largo y bajo el Paseo de las Margaritas y por caminos rurales. Cruza el camino de Valdecelada y 420 m más al norte, se adentra en la zona protegida, siguiendo el trazado de la carretera M-203 recorriendo 600 m por las LIC / ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y a la zona B2 del Parque regional del Sureste durante 683 m. Sale de la zona protegida siguiendo viales que separan la zona protegida de polígonos industriales y parcelas agrícolas. Atraviesa el Río Henares y llega hasta la

carretera castillo, por la que discurre durante 1.1 km, para adentrarse en el polígono industrial San Fernando, bajo cuyos viales (4,00 km) llegará a la Subestación puente de San Fernando.

Al igual que la alternativa 2, este trazado afecta a un mayor número de parcelas privadas y propietarios que podrían oponerse al proyecto.

En las tres alternativas se ha optado por la tipología subterránea ya que la evacuación en aéreo necesitaría de numerosos apoyos dada la distancia, y supondría un mayor impacto visual, además aumentaría la presión en una zona donde ya existen este tipo de líneas eléctricas, siendo necesario solventar el cruce con alguna de ellas para poder conectar con la subestación.

Por todo lo anterior, se estima que el trazado 1 presenta la mejor de las alternativas, por:

- Discurre en gran medida por terrenos de dominio, uso o servicio público (bajo las aceras o calzadas) o patrimoniales del Estado, Comunidades Autónomas, de las provincias o los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propiedad privada". zonas urbanizadas y polígonos industriales.

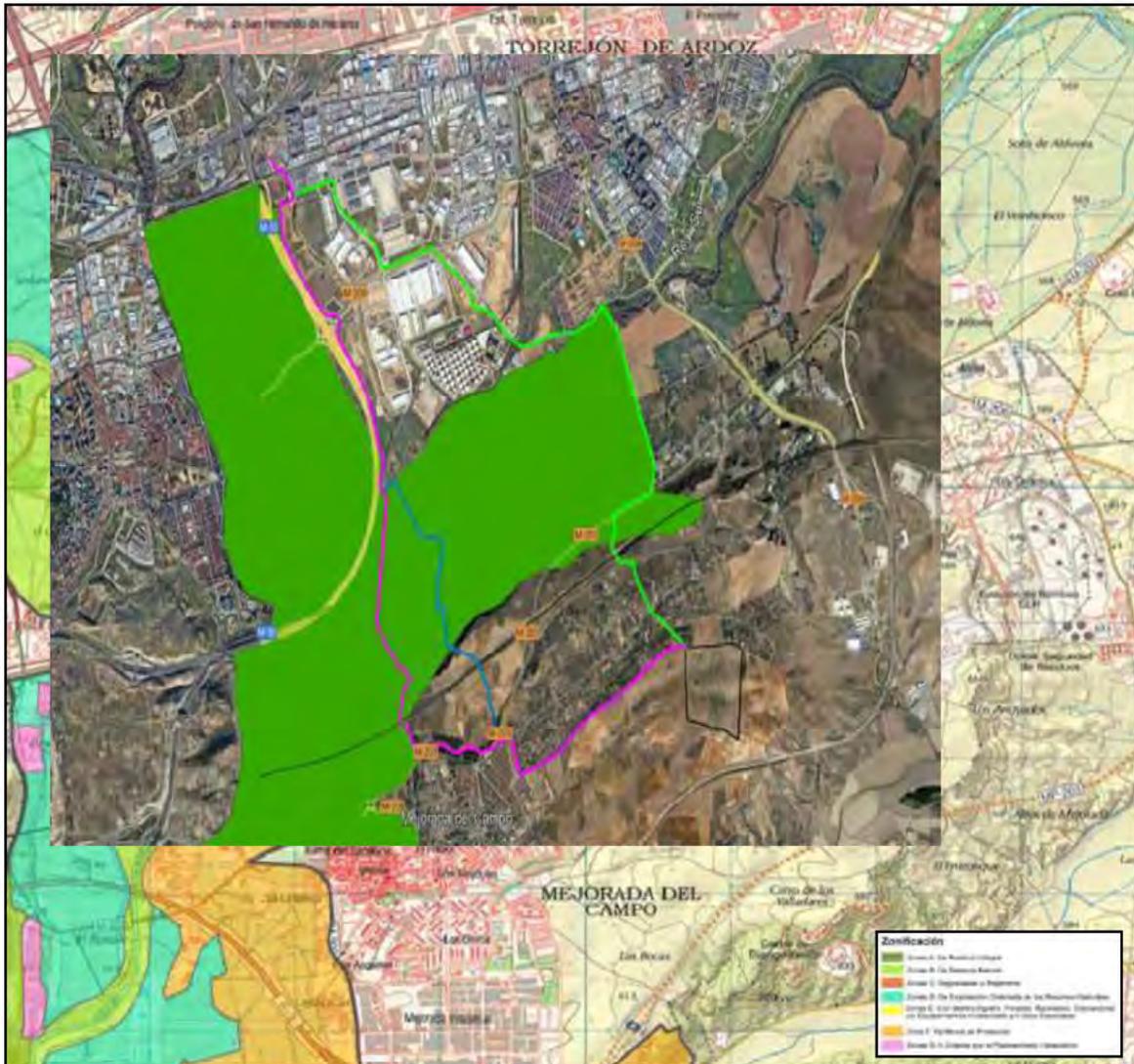


Ilustración 66. Ilustración 33. Mapa del trazado de las posibles alternativas de la línea de evacuación y su relación con el Parque Regional del Sureste.

En el apartado 2.3. (Emplazamiento de la línea subterránea de evacuación) se describe con detalle la situación de la LSAT, así mismo, se adjuntan los planos y fotografías aéreas de la línea subterránea de alta tensión que se aportan como anexo al proyecto de LSAT en la carpeta “Anexo 02 LSAT proyecto separatas (23 08 16 DOCUMENTOS)” anexa a este Documento.

6. ANÁLISIS DE POTENCIALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

6.1. ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

En este apartado se analizan los impactos que sobre cada uno de los aspectos del medio, se pueden producir con la ejecución del proyecto previsto. Se detallan los efectos ambientales que pueden desencadenarse con la ejecución de las distintas acciones, efectuando una valoración de los mismos. Los criterios utilizados para la valoración de impactos son los recomendados en el Anexo VI de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*. Para el análisis de los impactos sobre el entorno se tendrán en cuenta todas las fases del proyecto: fase de obras, fase de funcionamiento y fase de clausura. En el siguiente cuadro se representa la matriz de identificación general de impactos de las acciones del proyecto tanto en la fase de funcionamiento como en la fase de clausura:

Una vez conocida la actuación y el entorno afectado, se inicia el estudio de los impactos que potencialmente se producirán. Las relaciones fundamentales entre el medio ambiente y las actividades pueden analizarse buscando o detectando los efectos potenciales que las acciones pudieran producir en el territorio.

En esta primera fase, la relación causa-efecto debe plantearse de forma abierta, con identificación de los factores ambientales y delimitación del sistema en sentido espacial y temporal.

En este apartado se desarrolla el estudio de las acciones y sus efectos potenciales, en primer lugar, mediante una Lista de Comprobación o Chequeo y, en segundo lugar, concretando los impactos que ocasionaría la ejecución del proyecto (una vez desechados los improbables o de escasa identidad de los enumerados en la Lista de Comprobación), mediante una Matriz de Identificación de Impactos.

Se aporta a continuación el listado de factores del medio sobre los que incidirán dichas acciones de proyecto según los subsistemas que caracterizan a la zona de estudio, esto es: medio físico o inerte, medio biológico y medio socioeconómico y cultural, y que se tienen en consideración en el presente análisis.

A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de alteración y receptores finales de los impactos que se ocasionen con motivo de la ejecución de las acciones de proyecto definidas.

| Factores y componentes del medio susceptibles de alteración | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| MEDIO FÍSICO: | Atmósfera |
| | Geología |
| | Geomorfología |
| | Suelos. |
| | Hidrología. |
| MEDIO BIÓTICO: | Vegetación. |
| | Fauna. |
| | Paisaje. |
| | Espacios protegidos. |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL: | Usos del territorio. |
| | Valores socioculturales y artísticos. |
| | Recursos arqueológicos y del Patrimonio Histórico. |
| | Infraestructuras. |
| | Vías Pecuarias y caminos. |
| | Demografía. |
| | Sectores económicos. |

Tabla 25. Factores y componentes del medio susceptibles de alteración

Lista de comprobación

Las denominadas Listas de Revisión y Comprobación analizadas por Clark et al. (1.978), Calderón (1.984) y Esteban (1.977/1.984), son medios de identificación cualitativos de carácter general donde se enumeran todos los posibles efectos derivados de las acciones de proyecto, independientemente del entorno donde se desarrolle la actividad.

Se trata de una primera aproximación donde no se analizan los impactos enumerados. Su utilidad estriba en que sirven para eliminar todas aquellas acciones que no alteren el medio, factores y cualidades de este no afectados por el proyecto, o impactos que no se vayan a producir y de escasa probabilidad de ocurrencia, de escasa identidad y aquellos donde concurren varias de las circunstancias simultáneas de las enumeradas.

Se presenta a continuación una lista de comprobación de los efectos del proyecto sobre el medio.

| Aspectos del medio | Posibles efectos |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ATMÓSFERA | Alteración de la calidad del aire (CO ₂ , NO _x , CO, etc.). |
| | Aumento de los niveles sonoros. |
| | Alteración del régimen de vientos. |
| | Alteración del régimen de precipitación y humedad. |
| | Alteración del régimen climático continental. |
| | Aparición de olores. |
| | Contaminación electromagnética Geología, Geomorfología y Suelos |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | Afección a puntos geológicos de interés. |
| | Alteración de las características geomorfológicas del lugar. |
| | Riesgos de inestabilidad de ladera. |
| | Alteración de las condiciones geotécnicas. |
| | Pérdida de calidad agrológica. |
| | Alteración de las condiciones de los suelos. |
| | Destrucción de la capa de tierra vegetal. |
| | Riesgo de contaminación química de los suelos. |
| | Pérdidas por ocupación del suelo. |
| | Pérdida de recursos minerales. |
| | Pérdidas por erosión. Aguas superficiales y subterráneas |
| AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS | Riesgo de contaminación fisicoquímica. |
| | Desvío de caudales. |
| | Alteración de la dinámica fluvial. |
| | Alteración de los niveles freáticos. |
| | Alteración de los procesos de recarga del acuífero. |
| | Consumo del recurso. Efectos sobre su disponibilidad |
| VEGETACIÓN | Pérdida de biodiversidad. |
| | Eliminación de la cubierta vegetal. |
| | Alteración por cambio en régimen de precipitación y humedad. |
| | Alteración por modificación del régimen fluvial. |
| | Alteraciones por modificación de los niveles piezométricos. |
| | Efectos sobre comunidades de interés: riberas, sotos, humedales. |
| | Efectos sobre los cultivos agrícolas. |
| | Introducción de especies alóctonas. |
| Efectos sobre especies endémicas, raras o amenazadas. | |
| FAUNA | Ahuyentamiento de la fauna. |

| Aspectos del medio | Posibles efectos |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| | Efecto barrera. |
| | Efectos sobre la estabilidad de las comunidades. |
| | Efectos sobre la estabilidad del ecosistema. |
| | Pautas etológicas. |
| | Destrucción y alteración de biotopos. |
| | Aparición de biotopos nuevos. |
| | Aparición de especies nuevas. |
| | Efectos sobre especies endémicas, raras o amenazadas. |
| PAISAJE | Impacto visual por intrusión de estructuras. |
| | Impacto visual por alteraciones cromáticas. |
| | Efectos en la composición y en la estructura del paisaje. |
| | Impacto visual por modificación de la cubierta vegetal. |
| | Variación de la fragilidad visual. |
| | Variación de la calidad visual. |
| | Efectos sobre vistas panorámicas. |
| | Alteración de la capacidad de acogida del paisaje. Riesgos |
| RIESGOS | Incendios. |
| | Procesos erosivos. |
| | Avenidas, inundaciones. Espacios Naturales |
| ESPACIOS NATURALES | Alteración y afección en su estructura. |
| | Compatibilidad con el estatus actual. |
| | Espacios singulares no protegidos. |
| | Elementos singulares protegidos. |
| | Planes especiales de protección. Factores Sociales y Demográficos |
| FACTORES SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS | Calidad de vida, condiciones de bienestar. |
| | Molestias debidas a la congestión urbana y de tráfico. |
| | Salud y seguridad. |
| | Estructuras de la propiedad. Cambios en el valor del suelo. |
| | Sistema urbano. |
| | Densidad de Población. Empleo |
| EMPLEO | Empleos fijos. |
| | Empleos temporales. |
| | Estructura de la población activa. Usos del Territorio |
| USOS DEL TERRITORIO | Cambios de uso. |

| Aspectos del medio | Posibles efectos |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ECONOMÍA | Planeamiento de zonas colindantes. Economía |
| | Actividades económicas. |
| | Niveles de renta. |
| | Expropiaciones. |
| | Ingresos y gastos para las administraciones públicas. |
| | Ingresos para la economía local, provincial y nacional. Infraestructuras y servicios |
| INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS | Red y servicio de transportes y comunicaciones. |
| | Red de abastecimiento. |
| | Red de saneamiento. |
| | Servicios comunitarios. |
| | Equipamientos. |
| VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS | Ocupación. |
| | Alteración del trazado. |
| PATRIMONIO CULTURAL | Monumentos. |
| | Restos arqueológicos. |
| | Valores histórico-artísticos. |
| | Recursos didácticos. |
| ACEPTACIÓN SOCIAL | Rechazo social. |
| | Demanda social. |
| | Indiferencia social. |

Tabla 26. Lista de comprobación de los efectos del proyecto sobre el medio

6.2. FACTORES AMBIENTALES

El alcance de los impactos no sólo depende de la magnitud de las acciones, sino que además viene condicionado por la capacidad de amortiguación y de absorción del medio. Esta capacidad define de una manera global la capacidad de respuesta de los factores que conforman el medio ante las interacciones. El medio tendrá una mayor o menor capacidad de acogida de la actividad, estudiando los efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones realizadas en la actividad diaria de la planta de extracción y tratamiento.

La dinámica ecológica del entorno se basa en elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico y Cultural, y

subsistemas (Medio Abiótico, Medio Biótico y Medio Perceptual por una parte y Medio de Núcleos Habitados, Medio Sociocultural y Medio Económico, por otra).

Cada uno de estos subsistemas presenta unas componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden resultar afectados por la actividad de la planta, es decir por las acciones impactantes previstas. En esta fase, se lleva a cabo la identificación de factores ambientales, con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades supongan alteraciones positivas o negativas para la calidad ambiental del mismo.

Estos factores ambientales deben ser representativos del entorno afectado, relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la importancia del impacto, no redundantes y de fácil identificación. A continuación, se enumeran los factores ambientales que son susceptibles de verse afectados por las acciones a llevar a cabo en el proyecto:

| ELEMENTO | EFEECTO |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ATMÓSFERA | Emisión de contaminantes |
| | Polvo en suspensión |
| | Ruido |
| | Contaminación electromagnética |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo |
| | Compactación y ocupación permanente |
| | Alteración del relieve |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura |
| FAUNA | Alteración de hábitats |
| | Afectación de la funcionalidad ecológica |
| | Impactos sobre las aves (colisión) |
| PAISAJE | Impacto visual |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a Espacios Protegidos |
| PATRIMONIO CULTURAL | Afección a yacimientos o bienes catalogados |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., |
| | Red viaria existente |
| | Población, afectación potencial |

Tabla 27. Factores ambientales y efectos potenciales

6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.3.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN

La identificación de los impactos potenciales se realiza a partir de una matriz de doble entrada en la que se comparan los factores del medio susceptibles de recibir impactos con las acciones principales de la actividad. Gracias a este método, se consigue una rápida identificación de los diferentes impactos que una acción puede tener sobre distintos factores del medio.

| FACTORES DEL MEDIO | | ACCIONES | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | FASE DE EXPLOTACIÓN | FASE DE ABANDONO | |
| ELEMENTO | EFECTO | | Limpeza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción y hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantelamiento | Restitución del suelo agrícola |
| | | ID | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| ATMÓSFERA | Emisión de contaminantes | 1 | X | X | X | X | | | | X | X |
| | Polvo en suspensión | 2 | X | X | X | X | X | | | X | |
| | Ruido | 3 | X | X | X | X | | | | | |
| | Contaminación electromagnética | 4 | | | | | | | X | | |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua | 5 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo | 6 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Compactación y ocupación permanente | 7 | X | X | X | | | | X | X | X |
| | Alteración del relieve. Drenaje. | 8 | X | X | | | X | | | | |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura | 9 | X | X | X | X | X | | | | X |
| FAUNA | Alteración de hábitats | 10 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| | Afectación de la funcionalidad ecológica | 11 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| | Impactos sobre las aves (colisión) | 12 | | | | | | | | | |
| PAISAJE | Impacto visual | 13 | | X | X | | | | X | X | X |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a Espacios Protegidos | 14 | x | x | x | x | | x | | x | |
| PATRIMONIO CULTURAL | Afección a yacimientos o bienes catalogados | 15 | | x | x | x | | | x | | |

DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada para el proyecto de Planta solar fotovoltaica PEÑA RUBIA, y línea subterránea 45 kv, hasta SET Puente de San Fernando en los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares.



| FACTORES DEL MEDIO | | ACCIONES | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | FASE DE EXPLOTACIÓN | FASE DE ABANDONO | |
| ELEMENTO | EFECTO | | Limpieza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción y hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantelamiento | Restitución del suelo agrícola |
| | | ID | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo | 16 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | 17 | X | X | | | | | | X | X |
| | Red viaria existente | 18 | | X | X | X | | | X | | |
| | Población, afectación potencial | 19 | | | | | | | X | X | X |
| | Generación de energía renovable | 20 | | | | | | | X | X | |
| | Cambio climático | 21 | | | | | | | X | X | X |

Tabla 28. Matriz de identificación de impactos del proyecto.

6.4 CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.4.1 MATRIZ DE LA IMPORTANCIA

Para la evaluación de las repercusiones ambientales se ha empleado la metodología propuesta por Conesa Fernández Vitora (1997), quien define que la importancia del impacto se mide en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto.

Esta metodología basa su forma de calificación en la identificación de diferentes atributos relacionados con el efecto ambiental como lo son la extensión, tipo de efecto y plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. A estos aspectos se les asigna una calificación para obtener un valor acumulado final que permita definir el grado de importancia del impacto, para así priorizar las acciones para el manejo de estos.

Para ello, para cada impacto identificado se definirán varios atributos para obtener la importancia de cada uno. Dichos atributos son:

- **Signo (+/-):** Se caracteriza como positivo cuando es beneficioso, y negativo cuando es perjudicial.

- **Intensidad (i):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el terreno. Escala de puntuación (1-12):
 - 12: Expresa destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.
 - 8: Intensidad muy alta
 - 4: Intensidad alta
 - 2: Intensidad media
 - 1: Expresa destrucción mínima

- **Extensión (Ex) →** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Escala de puntuación (1-8):
 - 1: Expresa carácter puntual
 - 2: Área de influencia parcial
 - 4: Área de influencia extensa

- 8 : expresa cuando el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, sino que tendrá una ubicación generalizada en todo él.

- **Momento (MO)** → Tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor el medio considerado. Escala puntuación (1-4):
 - 4: Expresa carácter puntual o inmediato. O si es a corto plazo (inferior a un año)
 - 2: Expresa medio plazo (1-5 años)
 - 1: Largo plazo (>5 años)

- **Persistencia (PE)** → Hace referencia al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retorna a las condiciones iniciales. (Por medios naturales o por medidas correctoras). Escala de puntuación (1-4):
 - 1: Cuando la acción produce un efecto fugaz
 - 2: cuando la acción es temporal (1-10 años)
 - 4: Cuando la acción produce un efecto permanente (>10años)

- **Reversibilidad (RV)** → Se refiere a la posibilidad de retorno a las condiciones iniciales previas a la actuación por medios naturales una vez la acción deja de actuar sobre el medio. Escala (1-4):
 - 1: Cuando el retorno a las condiciones iniciales es a corto plazo
 - 2: Medio Plazo (1-10 años)
 - 4 : Efecto Irreversible

- **Recuperabilidad (RC)** → Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado. La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana. Escala (1-8)
 - 1: cuando el factor es totalmente recuperable de forma inmediata
 - 2: Cuando el factor es totalmente recuperable a medio plazo.
 - 4: Cuando el factor es parcialmente recuperable.
 - 8: Factor irrecuperable

- **Sinergia (SI)** → Se refiere al reforzamiento de dos o más impactos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocando acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría que esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que los provocan actúan de forma independiente. Escala (1-4)
 - 1: Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgico con otras acciones.
 - 2: Sinergismo moderado
 - 4: Sinergismo alto.

- **Acumulación (AC)** → Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Escala (1-4)
 - 1: Cuando la acción no produce efectos acumulativos
 - 4: Cuando el efecto producido es acumulativo

- **Efecto (EF)** → Se refiere la relativa causa/efecto (forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción). Escala (1-4):
 - 1: Efecto indirecto o secundario. Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción.
 - 4: Cuando el efecto es directo o primario. La repercusión de la acción es consecuencia directa de esta.

- **Periodicidad (PR)** → Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.
 - 1: Efecto irregular o impredecible.
 - 2: Efecto periódico. Regularidad de forma cíclica o recurrente.
 - 4 : Efecto continuo

- **La Importancia del Impacto (I)** se calcula a partir de todos los atributos anteriores, mediante la expresión:

$$I = \overline{F}(3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

De acuerdo con lo anterior, toma valores entre 13 y 100 unidades. Dependiendo de dicho valor, el impacto o repercusión de cada área afectada se clasificará de la siguiente forma:

- <25 → COMPATIBLE
- 25-50 → MODERADO
- 50-75 → SEVERO
- >75 → CRÍTICO

Se ha procedido a realizar esta valoración para la fase de construcción, explotación y abandono. El resultado se muestra en la tabla siguiente:

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | CALIFICACIÓN | | | |
|-----------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|-------------|------------|------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | IMPORTANCIA | | |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | Limpieza y desbroce | 1 A | Emisión de contaminantes | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |
| | | 2 A | Polvo en suspensión | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO | |
| | | 3 A | Ruido | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |
| | | 5 A | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE | |
| | | 6 A | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE | |
| | | 7 A | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO | |
| | | 8 A | Alteración del relieve | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 27 | MODERADO | |
| | | 9 A | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE | |
| | | 10 A | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 25 | MODERADO | |
| | | 11 A | Alteración a la fauna | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 26 | MODERADO | |
| | | 15 A | Creación de trabajo | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 26 | POSITIVO | |
| | | 16 A | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 25 | MODERADO | |
| | | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | 1 B | Emisión de contaminantes | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | | 2 B | Polvo en suspensión | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | | 3 B | Ruido | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | 5 B | | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 26 | MODERADO | |
| | 6 B | | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 26 | MODERADO | |
| | 7 B | | Compactación y ocupación permanente | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE | |
| | 8 B | | Alteración del relieve | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE | |
| | 9 B | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE | | |
| | 10 B | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 25 | MODERADO | | |
| | 11 B | Afección a la fauna | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 25 | MODERADO | | |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | IMPORTANCIA | CALIFICACIÓN | | | |
|----------------------------|----|----------------------|------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|--------------|----|------------|------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | | | |
| | 13 | B | Afección a espacios protegidos (LÍNEA DE EVACUACIÓN) | - | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | COMPATIBLE |
| | 15 | B | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | POSITIVO |
| | 16 | B | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | COMPATIBLE |
| | 17 | B | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| Construcción y Hormigonado | 1 | C | Emisión de contaminantes | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | 2 | C | Polvo en suspensión | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | 3 | C | Ruido | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| | 5 | C | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | MODERADO |
| | 6 | C | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | 7 | C | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 26 | MODERADO |
| | 9 | C | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | 10 | C | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO |
| | 11 | C | Afección a la fauna | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | 12 | C | Impacto visual | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | 13 | C | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | COMPATIBLE |
| | 15 | C | Creación de trabajo | + | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 18 | POSITIVO |
| | 16 | C | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | COMPATIBLE |
| 17 | C | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 | COMPATIBLE | |
| Tránsito de maquinaria | 1 | D | Emisión de contaminantes | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |
| | 2 | D | Polvo en suspensión | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | CALIFICACIÓN | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|----|---------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|-------------|------------|
| | | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | IMPORTANCIA | |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | Acopio de materiales y sobranes de construcción | 3 | D | Ruido | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| | | 5 | D | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 6 | D | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 26 | MODERADO |
| | | 9 | D | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 10 | D | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 11 | D | Afección a la fauna | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 13 | D | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | COMPATIBLE |
| | | 15 | D | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | POSITIVO |
| | 17 | D | Red viaria existente | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 27 | MODERADO | |
| | Acopio de materiales y sobranes de construcción | 2 | E | Polvo en suspensión | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 5 | E | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | | 6 | E | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 9 | E | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 10 | E | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 11 | E | Afección a la fauna | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | 15 | E | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | POSITIVO | |
| | Gestión de residuos | 5 | F | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 6 | F | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 15 | F | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | POSITIVO |
| Funcionamiento de instalaciones | 4 | G | contaminación electromagnética | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 30 | MODERADO | |
| | 5 | G | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE | |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | IMPORTANCIA | CALIFICACIÓN | |
|-----------------------|---------------------------------|----|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|--------------|------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | |
| | G | 6 | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 7 | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 10 | Alteración de hábitats | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 11 | Alteración a la fauna | - | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 34 | MODERADO |
| | | 12 | Impacto visual | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 31 | MODERADO |
| | | 15 | Creación de trabajo | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 28 | POSITIVO |
| | | 17 | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 18 | COMPATIBLE |
| | | 18 | Población, afectación potencial | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 26 | MODERADO |
| | | 19 | Generación de energía renovable | + | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 27 | POSITIVO |
| | | 20 | Cambio Climático | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 32 | POSITIVO |
| FASE DE ABANDONO | Desmantelamiento | 1 | Emisión de contaminantes | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 2 | Polvo en suspensión | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 5 | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 6 | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | 10 | Alteración de hábitats | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 11 | Afección a la fauna | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 27 | MODERADO |
| | | 12 | Impacto visual | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 31 | POSITIVO |
| | | 13 | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | COMPATIBLE |
| | | 15 | Creación de trabajo | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 28 | MODERADO |
| | | 17 | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| 18 | Población, afectación potencial | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 24 | COMPATIBLE | | |

DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada para el proyecto de Planta solar fotovoltaica PEÑA RUBIA, y línea subterránea 45 kv, hasta SET Puente de San Fernando en los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares.



| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | IMPORTANCIA | CALIFICACIÓN | | | |
|--------------------------------|----|---------------------------------|---------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|--------------|----------|----------|------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | | | |
| Restitución del suelo agrícola | 19 | H | Generación de energía renovable | - | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO |
| | 20 | H | Cambio Climático | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 25 | MODERADO |
| | 1 | I | Emisión de contaminantes | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | COMPATIBLE |
| | 5 | I | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | COMPATIBLE |
| | 6 | I | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | COMPATIBLE |
| | 7 | I | Compactación y ocupación permanente | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | POSITIVO |
| | 9 | I | Cambios de la cobertura y estructura | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 22 | POSITIVO |
| | 10 | I | Alteración de hábitats | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | POSITIVO |
| | 11 | I | Afección a la fauna | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 26 | POSITIVO |
| | 12 | I | Impacto visual | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 31 | POSITIVO | |
| | 15 | I | Creación de trabajo | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | POSITIVO | |
| | 16 | I | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 17 | POSITIVO | |
| 18 | I | Población, afectación potencial | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 17 | POSITIVO | | |
| 20 | I | Cambio Climático | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | 24 | POSITIVO | | |

Tabla 29. Matriz de valoración de la importancia de los impactos

De los 100 impactos valorados 56 han resultado COMPATIBLES, 25 MODERADOS y 19 POSITIVOS

6.4.2. MATRIZ DE RESUMEN DE IMPACTOS

Para la realización de la matriz resumen, se sitúa el impacto obtenido con su valor numérico para cada uno de los impactos identificados en la matriz de identificación.

De este modo, el sumatorio de las filas es el resultado del impacto global generado por cada acción, lo que permite determinar la acción más perjudicial desde el punto de vista medioambiental.

Este método no se puede considerar cuantitativo, pero es útil para identificar los puntos más débiles y menos perjudicados del medio, así como la acción más perjudicial y la más integradora.

La acción más impactante resulta ser el **movimiento de tierras, excavaciones y rellenos**, por los distintos impactos que genera sobre los elementos del medio, seguido de la **construcción y hormigonado** y la **limpieza y desbroce**.

El factor ambiental más perjudicado resulta ser **la atmosfera**, seguido del **Suelo** y la **Fauna** por los distintos factores del medio a los que afecta el proyecto.

Como no podría ser de otra manera, la generación de trabajo, la creación de energía por técnicas renovables y su contribución al cambio climático son los factores más beneficiados.

| FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS | | | ACCIONES | | | | | | | | | RESULTADOS | |
|------------------------------|------------------------------------------------------|----|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------|------------|--------------------------------|
| ELEMENTO | EFECTO | ID | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE ABANDONO | | PARCIALES | TOTALES | |
| | | | Limpieza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción y Hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantelamiento | | | Restitución del suelo agrícola |
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | |
| ATMÓSFERA | Emisión de contaminantes | 1 | 23 | 23 | 23 | 23 | | | | 22 | 24 | 138 | 386 |
| | Polvo en suspensión | 2 | 25 | 25 | 23 | 23 | 20 | | | 22 | | 138 | |
| | Ruido | 3 | 23 | 23 | 17 | 17 | | | | | | 80 | |
| | contaminación electromagnética | 4 | | | | | | | 30 | | | 30 | |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua | 5 | 21 | 26 | 26 | 24 | 21 | 24 | 24 | 22 | 24 | 212 | 212 |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo | 6 | 24 | 26 | 24 | 26 | 24 | 24 | 24 | 25 | 24 | 221 | 369 |
| | Compactación y ocupación permanente | 7 | 25 | 24 | 26 | | | | 24 | 22 | -24 | 97 | |
| | Alteración del relieve | 8 | 27 | 24 | | | | | | | | 51 | |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura | 9 | 22 | 22 | 22 | 22 | 24 | | | | -22 | 90 | 90 |
| FAUNA | Alteración de hábitats | 10 | 25 | 25 | 25 | 23 | 23 | | 24 | 22 | -24 | 143 | 297 |
| | Afectación a la funcionalidad ecológica | 11 | 26 | 25 | 22 | 23 | 23 | | 34 | 27 | -26 | 154 | |
| PAISAJE | Impacto visual | 12 | | | 21 | | | | 21 | -31 | -31 | -20 | -20 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a espacios protegidos (LÍNEA DE EVACUACIÓN) | 13 | | 16 | 13 | 13 | | | | 13 | | 55 | 55 |

DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada para el proyecto de Planta solar fotovoltaica PEÑA RUBIA, y línea subterránea 45 kv, hasta SET Puente de San Fernando en los términos municipales de Mejorada del Campo y San Fernando de Henares.



| FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS | | | ACCIONES | | | | | | | | | RESULTADOS | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------|------------|--------------------------------|-----|
| ELEMENTO | EFECTO | ID | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE ABANDONO | | PARCIALES | TOTALES | | |
| | | | Limpieza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción Y Hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantelamiento | | | Restitución del suelo agrícola | |
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo | 14 | -26 | -23 | -18 | -21 | -21 | -22 | -28 | -28 | -24 | -211 | -63 | |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., Red viaria existente Población, afectación potencial Generación de energía renovable Cambio Climático | 15 | 25 | 23 | 21 | | | | | | | -17 | | 52 |
| | | 16 | | 17 | 18 | 27 | | | | 18 | 17 | | | 97 |
| | | 17 | | | | | | | | 26 | 24 | -17 | | 33 |
| | | 18 | | | | | | | | -27 | 25 | | | -2 |
| | | 19 | | | | | | | | -32 | 25 | -25 | | -32 |
| | | | 240 | 276 | 263 | 200 | 114 | 26 | 138 | 207 | -138 | | | |

Tabla 30. Tabla resumen de impactos.

6.5. IMPACTOS POR FASES DEL PROYECTO

La caracterización de los efectos esperados se realiza únicamente para aquellos que se consideran a priori suficientemente importantes como para ello. De esta manera se consigue ceñir el estudio a los impactos relevantes. Así, se distingue entre efectos significativos (notables) y efectos no significativos:

- Efecto SIGNIFICATIVO: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- Efecto NO SIGNIFICATIVO: Aquel que puede demostrarse que no es notable.

Definimos:

- Impacto ambiental POSITIVO: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- Impacto RESIDUAL: pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Se tratan a continuación los impactos en función del factor ambiental afectado y de la causa que lo produce, según la fase en la que se produzcan.

6.5.1 IMPACTOS EN FASE DE OBRA

6.5.1.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

La alteración de la calidad del aire se deberá fundamentalmente al trasiego y laboreo de la maquinaria y a los movimientos de tierra necesarios.

Como consecuencia de ello, durante el periodo de tiempo necesario para la ejecución de las obras del proyecto se producirá una alteración de la calidad del aire debido a la emisión de partículas sólidas, a la emisión de partículas químicas y a la producción de ruido.

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD FÍSICA DEL AIRE

Las emisiones en esta fase provendrán del movimiento de tierras, derivadas fundamentalmente de la apertura y cierre de zanjas para la instalación de diferentes infraestructuras, construcción de viales, acopio de materiales, etc., y el trasiego y laboreo de la maquinaria.

Por todo ello y durante el tiempo que duren las obras, se podrá producir una alteración de la calidad física del aire, debido a la emisión de partículas sólidas, que suponen impactos adversos y directos en el aire e indirectos acumulativos en la vegetación y fauna, así como en las condiciones de visibilidad de la zona.

La calidad del aire es alta, lo que favorece la dispersión de los contaminantes atmosféricos. Se considera que la capacidad de dispersión atmosférica de la zona es buena.

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire define los valores límite de las partículas PM10 en condiciones ambientales para la protección de la salud. Se definen como PM10 las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 μm , respectivamente, con una eficacia de corte del 50%. Se muestran a continuación los valores establecidos en la normativa vigente:

| | Período de promedio | Valor límite | Margen de tolerancia | Fecha de cumplimiento del valor límite |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|
| 1. Valor límite diario. | 24 horas. | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año. | 50% (1). | En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2). |
| 2. Valor límite anual. | 1 año civil. | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 20% (1). | En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2). |

Tabla 31. Valores límite de las partículas P del aire).

Por lo anterior, se estima que PM10 en condiciones ambientales para la protección de la salud. (Fuente: RD 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire), el efecto a nivel de obra, por emisiones de polvo, será de carácter adverso, directo, temporal, acumulativo, que aparecerá a corto plazo, reversible, recuperable, discontinuo y de nivel POSITIVO. Pueden establecerse sencillas medidas con las cuales el impacto pasaría a considerarse **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE

A consecuencia de la combustión de los motores de la maquinaria utilizada para la realización de las obras contempladas en el proyecto, se producirá una alteración de la calidad química del aire que constituirá un impacto de carácter adverso, pero en todo caso NO SIGNIFICATIVO.

AUMENTO DE LOS NIVELES ACÚSTICOS

Las obras realizadas en esta fase implicarán el uso de equipos y maquinaria de obras, existiendo un movimiento de camiones y vehículos debido al transporte de materiales, obreros, etc. Esto producirá un incremento de los niveles sonoros durante las obras.

La Agencia de Medio Ambiente Estadounidense (EPA), ha estimado los niveles de ruido producidos por la maquinaria durante la ejecución de obras y se presentan en la siguiente tabla como niveles orientativos para las actuaciones realizadas en la fase de obras.

| CONSTRUCCIÓN | A | B |
|------------------------------------------------------|----|----|
| Preparaciones de terreno | 84 | 84 |
| Excavaciones | 88 | 78 |
| Cimentaciones, compactaciones y entibación de zanjas | 88 | 88 |
| Colocación de estructuras | 79 | 78 |
| Terminación, incluyendo pavimentación y limpieza | 84 | 84 |

Tabla 32. Niveles sonoros continuos equivalentes (Fuente: Agencia de Medio Ambiente Estadounidense (EPA))

A: Para todo tipo de maquinaria, dB (A) B: Solo con la maquinaria imprescindible. dB (A)

Generalizando, el nivel de ruidos que producirá la maquinaria en funcionamiento estará en torno a valores medios de 83-84 dB (A) medidos a 1 metro de distancia con respecto a la fuente emisora. De acuerdo con las leyes de transmisión acústica con la distancia, en caso de la situación más desfavorable, en distancias superiores a 40 m de la zona de operaciones habrá una presión sonora en torno a los 50 dB (A).

Esto provocará que puntualmente, puedan producirse en el interior del ámbito del proyecto niveles sonoros superiores a los límites que establece el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas para distintas zonas.

Hay que tener en cuenta que las parcelas de actuación ya soportan actualmente un cierto nivel de ruido debido a las labores agrícolas y actividades industriales que se desarrollan en las mismas. Como consecuencia de la utilización de tractores agrícolas de gran potencia, estos niveles pueden llegar puntualmente a los 85 dB(A), similares a los que se producirán, también puntualmente, durante las obras.

Por tanto, teniendo en cuenta la ubicación de las obras, se estima un impacto de carácter adverso, directo, temporal, irregular, local, reversible, recuperable y de nivel POSITIVO.

6.5.1.2 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

En fase de obras el Proyecto no se generarán impactos por contaminación electromagnética.

6.5.1.3 SISTEMA HIDROLÓGICO

La interferencia de los flujos de recarga de acuíferos por la realización de excavaciones y e impermeabilizaciones por las instalaciones previstas se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO por las pequeñas dimensiones de las mismas.

Durante la fase de obra no se prevén afecciones significativas a los cauces de agua cercanos, dado que no se van a alterar superficies ni pendientes que impidan o dificulten el drenaje natural de los terrenos.

La formación de nuevas escorrentías se prevé poco significativa o inexistente, puesto que no se van a alterar superficies ni pendientes.

En la fase de ejecución de las obras, existe un riesgo de contaminación de aguas subterráneas debido a algún tipo de derrame accidental de la maquinaria e infiltración en el terreno. En caso de producirse, se procederá a la recogida de la porción de suelo afectada, para su tratamiento por parte de un gestor autorizado. En el Seguimiento Ambiental se dispondrán de las medidas oportunas para minimizar este riesgo.

De esta forma, se prevé un impacto adverso, directo, permanente, irregular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

En lo que respecta a la disponibilidad del agua como recurso, se producirá un impacto BENEFICIOSO, al producirse un ahorro considerable en el consumo de agua de riego, dado que, al eliminarse el uso agrícola, dejarán de realizarse riegos y por tanto el agua que en la actualidad se emplea para este fin quedará disponible para otros usos alternativos. Este impacto se produce desde el inicio de las obras, momento en el que cesará la actividad agrícola, y por tanto la realización de riegos.

Por otra parte, en lo concerniente a la calidad de las aguas, el cese de la actividad agrícola, muy intensiva en la utilización de fertilizantes nitrogenados, evitará el aporte de más nitratos al sistema, evitando de esta forma la contaminación por esta sustancia. Pero no solo cesará el aporte de fertilizantes nitrogenados, sino también de abonos potásicos y abonos fosfatados.

Además de fertilizantes, el cultivo agrícola requiere del aporte de fitosanitarios, pesticidas de todo tipo: Fungicidas y Bactericidas, Herbicidas, Insecticidas y Acaricidas y Otros.

Sin entrar a considerar los impactos indirectos que ocasiona el consumo de estos productos fertilizantes y fitosanitarios, derivados de sus procesos de producción, transporte y aplicación, el impacto directo de dejar de aplicarlos al cultivo, con lo que supone de mejora para las aguas, será BENEFICIOSO.

6.5.1.4 SUELO

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales. Este impacto va principalmente asociado al tránsito de la maquinaria pesada.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las obras pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento de las instalaciones provisionales de obra, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo.

Al igual que lo descrito para el caso del agua (epígrafe anterior), en la fase de ejecución de las obras, existe un riesgo de contaminación de suelos debido a algún tipo de derrame accidental de la maquinaria. En caso de producirse, se procederá a la recogida de la porción de suelo afectada, para su tratamiento por parte de un gestor autorizado. En el Seguimiento Ambiental se dispondrán de las medidas oportunas para minimizar este riesgo.

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, irregular, local, irreversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

Por su parte, desde el inicio de las obras se elimina la actividad agraria, con lo que se eliminan consecuentemente las labores de fertilización y de aporte de fitosanitarios, tal y como se ha descrito en el epígrafe anterior. Esto supondrá la eliminación de la contaminación edáfica directamente producida por estas sustancias, en lo que será un impacto BENEFICIOSO.

6.5.1.5 VEGETACIÓN.

En relación con la vegetación, se califica el impacto sobre el arbolado como MODERADO.

La ejecución de la obra no supondrá la eliminación de excesivo número de ejemplares arbóreos, ya que se conservará todo el arbolado presente en los márgenes de la parcela, eliminándose solo aquellos árboles necesarios para la instalación de los paneles solares.

En la parcela objeto de actuación se han localizado 632 árboles. De los seiscientos treinta y dos (632) ejemplares arbóreos identificados en la parcela objeto de este informe, quince (15) se encuentran secos o en estado decrepito, con tumoraciones, con presencia de podredumbre en el tronco e intersecciones con las ramas, en hueco y grietas.

Otros ochenta y cuatro (84) ejemplares se encuentran directamente afectadas por las obras previstas por la ejecución del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica y la línea subterránea de 45 Kv en la finca.

El resto de los ejemplares, se encuentran en general, muy ramificados desde la base, con múltiples tallos de nacimiento espontaneo, que debido a la falta de mantenimiento han cogido porte arbóreo. En otros muchos casos, se observan tallos rebrotados de tocones procedentes de ejemplares previamente talados.

En conclusión, se propone la TALA de los 99 ejemplares descritos en el Anexo I y Anexo II, 15 de ellos por encontrarse secos o en estado decrepito y 84 (el 13% del arbolado existente) por verse directamente afectado por las obras previstas en la ejecución del Proyecto.

En el documento anexo 13 de inventario de arbolado afectado por las obras, se describen con detalle estos extremos..

Además se eliminará la vegetación propia de los bordes y acirates de las parcelas de labor, que hayan podido brotar en los barbechos o rastrojos en el periodo de tiempo transcurrido entre la última cosecha y el inicio de obras, sin mérito de conservación. Por tanto, se considera un impacto POCO SIGNIFICATIVO.

6.5.1.6 FAUNA. BIODIVERSIDAD.

Durante las obras, no se producirá pérdida de hábitats de interés comunitario, puesto que éstos son inexistentes en el ámbito de actuación.

No obstante, sí se producirá la destrucción o alteración de los hábitats actuales, además de molestias por polvo, ruidos y presencia humana. La caracterización de este impacto viene muy condicionada por el estado de degradación muy elevado, causado por un elevado componente antrópico. El hábitat está formado en su totalidad por áreas cultivadas, y en mucha menor medida comunidades ruderales, principalmente en los bordes de los caminos. No obstante, las obras serán potencialmente perturbadoras de la fauna que de una manera u otra aprovecha el ámbito, por lo que será necesaria la estricta observación del medio y la adopción de medidas protectoras durante la fase de obras, en caso de que se detecte fauna sensible que pueda ser afectada por los trabajos.

En el apartado correspondiente de este estudio se describen las especies potencialmente presentes en el área de actuación. No hay que olvidar que esta área está fuertemente antropizada, por lo que la mayoría de las especies han sido desplazadas por la alteración de sus hábitats.

El grupo de las aves ha resultado ser el más numeroso en cuanto a número de registros y especies detectadas.

La diversidad de mamíferos cuenta con una limitada representación de especies, debido en buena medida a la escasa representación de hábitats de interés para este grupo faunístico y a la clara dominancia del hábitat de cultivo representado en el lugar de estudio.

No se han detectado especies de reptiles en las zonas afectadas por la implantación de la PSF, aunque no se descarta la presencia de especies generalistas tales como la culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), la culebra bastarda (*Malpolon monspesulanus*) o el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

No se han detectado poblaciones de especies de interés de anfibios e invertebrados desde el punto de vista de su grado de amenaza o su distribución. La escasa diversidad de hábitats, basados principalmente en zonas de cultivo, limita la presencia de una destacada diversidad entomológica, al menos de determinados grupos taxonómicos.

Por todo lo anterior, el impacto producido por la actuación durante la fase de obras se considera como de carácter adverso, directo, temporal, continuo, local, irreversible, simple, recuperable a corto plazo, y de magnitud POSITIVA si se toman todas las medidas preventivas posibles, se toman en consideración las medidas de revegetación propuestas y se restauran todas las superficies con posterioridad a las obras.

6.5.1.7 PAISAJE

La elevada visibilidad de este tipo de instalaciones que suponen un alto contraste con el medio circundante y un área extensa, hacen necesaria la implantación de medidas correctoras que se definirán con posterioridad.

Esta área dominada por zonas de cultivos, infraestructuras y núcleos urbanos se encuentra fuertemente antropizada. No obstante, mantiene su naturalidad en lo que a la percepción del público general se refiere, pues es un paisaje que conserva su carácter agrario, y a la vista del potencial observador, predominantemente urbano, el campo abierto sigue considerándose natural, por contraposición al paisaje urbanizado o artificial.

Por todo lo anterior este impacto no debe ser desdeñado, y por ello se considera como de carácter adverso, directo, permanente, continuo, local, reversible a largo plazo, simple, recuperable a largo plazo, y de magnitud MODERADA.

6.5.1.8 ESPACIOS PROTEGIDOS

Como se ha comentado en el estudio, la zona de proyecto no se encuentra situada sobre ningún espacio protegido ni próximo a él, por tanto, se considera INEXISTENTE el impacto generado por la PSF sobre estos elementos.

La alternativa de la línea de evacuación seleccionada atravesará el extremo Oeste del Parque regional del Sureste, zona que cuenta en la actualidad con elevado grado de antropización. El

impacto sobre esta zona resultará ser mínimo, ya que toda la línea será subterránea desde la PSFV de Peña Rubia hasta la Subestación Puente de San Fernando.

No obstante en el punto 6.7. se evalúan las repercusiones sobre los espacios protegidos de la Red Natura 2000 por los que discurre la línea subterránea de alta tensión.

Se han detectado los siguientes elementos del patrimonio cultural que pueden afectar a este proyecto:

Zona arqueológica de “La Presa” en el término municipal de Mejorada del Campo. Con expediente incoado de Bien de Interés Cultural en 1991, sin haberse producido todavía la declaración de BIC.

En el Anexo normativo Capítulo 0 del PGOU de Mejorada (Condiciones para la protección del Patrimonio arqueológico en el término municipal) se menciona la incoación de expediente de declaración de BIC de la Zona Arqueológica de la Presa (Art. 1.1.-). Hasta que no sea declarado como BIC, no se redactará un Plan especial de protección. No obstante en este PGOU de Mejorada se la declara como área de interés arqueológico y se dictan medidas para su protección.

La PSF Peña Rubia se asienta parcialmente en la Zona de Protección C de esta zona arqueológica.

La zona C incluye zonas en las que la aparición de restos arqueológicos es muy probable, aunque estos puedan aparecer dañados o su ubicación no se pueda establecer con toda seguridad.

Por otro lado, en el colindante municipio de San Fernando de Henares, continúa esta zona arqueológica de protección. La LSAT discurre por terrenos de protección arqueológica de las tres categorías: A) de probada existencia de restos de valor relevante, B) probada existencia de restos sin verificación de su valor y C) de probable aparición de restos arqueológicos.

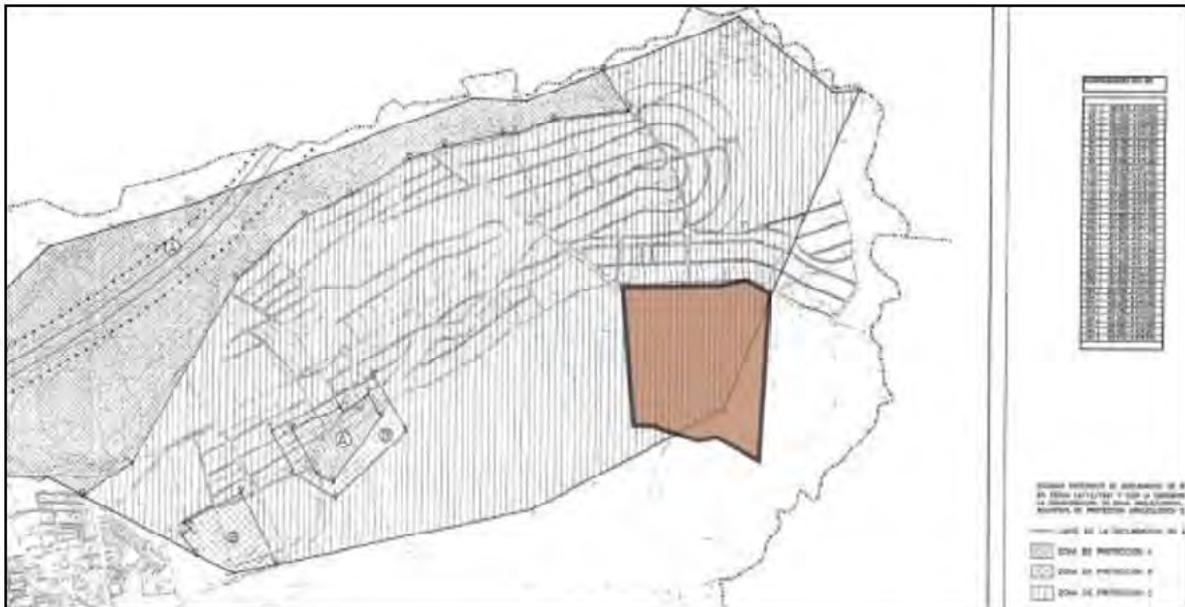


Ilustración 67. Plano de zonas de protección arqueológica de Mejorada del Campo. Fuente PGOU mejorada del Campo 1996. Ver: Anexo 11 Plano Prot Arqueológica Mejorada 023.

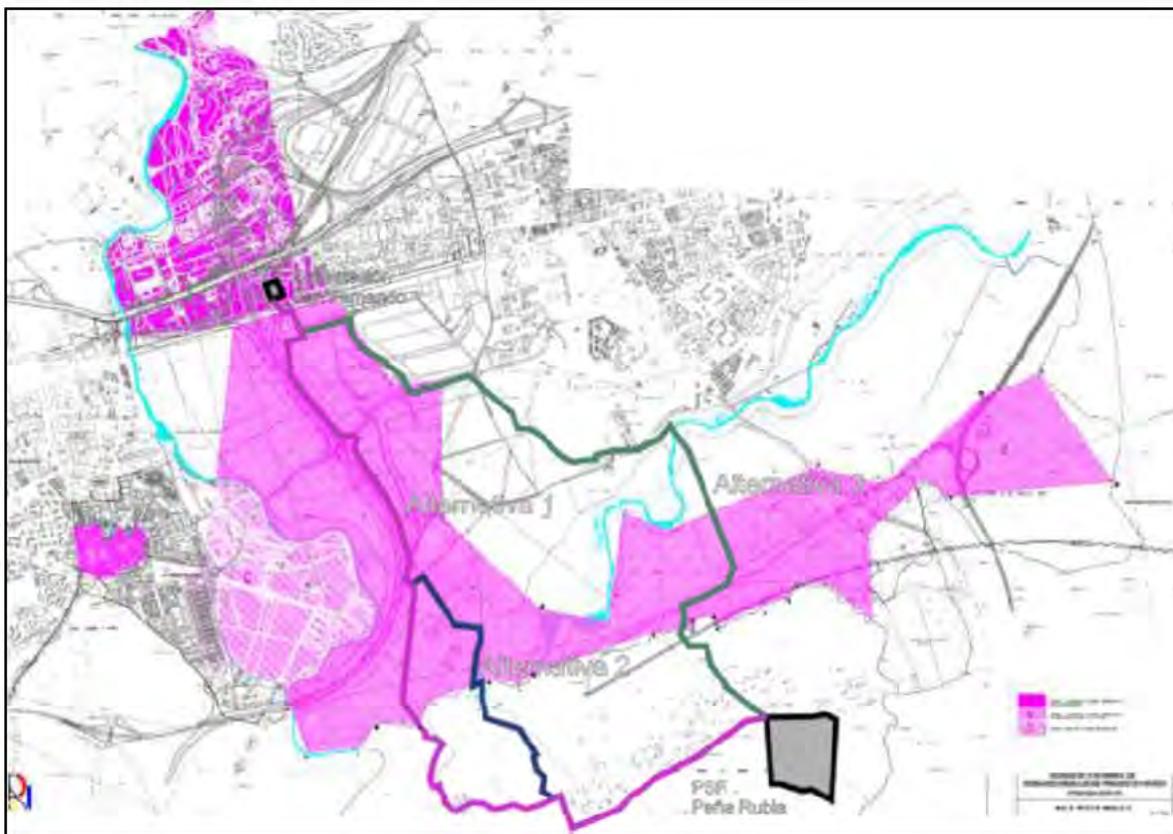


Ilustración 68. Plano de zonas de protección arqueológica de San Fernando de Henares. Fuente Revisión del PGOU de San Fernando de Henares 2002. Ver: Anexo 12 Zonas arqueológicas San fernando Resumen Plan General 2002.

En el caso de que durante la fase de obras se identifiquen bienes susceptibles de acogerse a la protección prevista por la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, deberá comunicarse el hecho a la Dirección General de Patrimonio Histórico, con el objeto de garantizar su protección y cautela. Por otro lado, si durante la realización de las obras se produjera la aparición casual de restos arqueológicos y/o paleontológicos, será de aplicación lo previsto en el artículo 31 de la misma ley.

Paralelamente al presente estudio de impacto, se solicitará Hoja Informativa a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

Serán de aplicación todos los condicionantes al proyecto que la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid considere oportunos.

El impacto sobre el patrimonio se considera POSITIVO siempre que se observen los condicionantes que establezca la Dirección General de Patrimonio de la Comunidad de Madrid.

6.5.1.10 POBLACIÓN

Los impactos ocasionados sobre la población serán los producidos por las molestias propias ocasionadas por las obras: ruidos de la maquinaria, polvo en suspensión, aumento de maquinaria, desvíos y cortes de tráfico, etc. Estos impactos, aunque negativos, no son representativos ni por su importancia y ni por la distancia a núcleos urbanos y, en cualquier caso, de duración limitada.

De cualquier forma, se deberán tomar las pertinentes medidas correctoras para minimizar molestias a la población durante la fase de construcción de las obras.

Hay que destacar asimismo los efectos positivos sobre la población en forma de creación de nuevos empleos en la zona. También se producirá un incremento en la recaudación de impuestos municipales en concepto de obras (ICIO) que derivan en un beneficio para la población.

Por todo ello, el impacto sobre la población se considera POSITIVO.

6.5.1.11 SALUD HUMANA

La salud humana se podrá ver afectada mínimamente por los ruidos y el polvo en suspensión debido a la distancia al casco urbano o a las áreas residenciales más próximas. Se tomarán las medidas oportunas para minimizar afecciones a la población, limitando entre otros aspectos los horarios de trabajo para respetar el descanso de los vecinos a pesar de la distancia a núcleos poblacionales.

6.5.1.12 CAMBIO CLIMÁTICO

Para estimar el efecto de las actuaciones sobre el cambio climático nos fijamos en la emisión de gases de efecto invernadero asociados al proceso constructivo, se ha considerado como acción más

destacada el consumo de combustibles fósiles, dejando otras fuentes de emisión por considerarse despreciables frente al seleccionado.

El plazo estimado para la ejecución de las obras se ha fijado en 36 meses. Durante esta fase de obra, la maquinaria prevista para los trabajos estará formado fundamentalmente por zanjadoras, volquetes tipo dumper y camiones para transporte de tierras. Adicionalmente se empleará tractor cuba para riego de tajos de obra, pequeños dumpers, hormigoneras, vehículos turismo, etc.

Con base en la maquinaria a utilizar, se han fijado consumos de combustible por hora de trabajo, estableciéndose los siguientes:

- Zanjadora, hormigonera, camión y tractor cuba; 20 l/h.
- Dumper; 15 l/h.
- Vehículo turismo; 10 l/h.

Junto a estos consumos, se han fijado periodos de actividad para cada jornada laboral, considerando que no se realizarán trabajos nocturnos, resultando:

- Zanjadora, 8 horas/día
- Camión, 6 horas/día
- Hormigonera, 0,1 horas/día
- Tractor cuba, 2 horas/día
- Dumper, 6 horas/día
- Vehículo turismo; 2 horas/día

Utilizando los ratios de emisión de CO₂ habituales, (2,5 - 3,0 kg) por litro de combustible consumido, resultan para el periodo de construcción diario, los siguientes valores parciales y totales.

- Retroexcavadora, 160 l/día
- Hormigonera, 2 l/día
- Camión, 120 l/día
- Tractor cuba, 40 l/día
- Dumper, 90 l/día
- Vehículo turismo; 30 l/día

En total, se consumirán diariamente 442 litros de combustible al día. El resumen de la emisión estimada para todo el proceso constructivo se estima en 318 T CO₂.

Considerando que el cultivo agrícola cesará desde el momento de inicio de obras, el impacto sobre las emisiones de CO₂ en esta fase de obras será de 226.15 T CO₂.

El impacto estimado sobre el cambio climático en la fase de construcción se estima en una emisión neta (emisiones menos sumideros) de 91.85 T CO₂, lo cual se considera POSITIVO.

6.5.2. IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

6.5.2.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Durante la fase de funcionamiento de las obras recogidas en el proyecto, no se prevé tenga impactos notables sobre la calidad del aire en ninguna de sus formas de contaminación. Se evitarán las emisiones propias de la actividad agrícola, ya inexistente, por lo que se estima que el impacto sobre la calidad del aire será beneficioso, si bien se considera como NO SIGNIFICATIVO.

En relación con los niveles acústicos, hay que tener en cuenta que las parcelas de actuación soportan actualmente un cierto nivel de ruido debido a las labores agrícolas que se desarrollan en las mismas. Como consecuencia de la utilización de tractores agrícolas de gran potencia, estos niveles pueden llegar puntualmente a los 85 dB(A). Dado que en la fase de funcionamiento estas labores no se producirán, se estima que el impacto sobre los niveles de ruido que soporta el medio será beneficioso, si bien por el escaso nivel de ruido actual se considera NO SIGNIFICATIVO.

6.5.2.2 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD FÍSICA DEL AIRE

Las emisiones en esta fase provendrán del ocasional trasiego de vehículos.

La calidad del aire es alta, lo que favorece la dispersión de los escasos contaminantes atmosféricos. Se considera que la capacidad de dispersión atmosférica de la zona es buena.

El carácter de este impacto será adverso, directo, temporal, acumulativo, que aparecerá a corto plazo, reversible, recuperable, discontinuo y de nivel POSITIVO.

6.5.2.3 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Si bien en la bibliografía en ocasiones se integra este tipo de afección como un tipo más de contaminación atmosférica, dada su importancia se ha creído oportuno la creación de un epígrafe propio para los impactos por contaminación electromagnética.

La contaminación electromagnética es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

Los campos electromagnéticos pueden inducirse con frecuencias bajas (LF) o extremadamente bajas (ELF), tal es el caso de los generados por las líneas de conducción eléctrica, frecuencias medias (MF) y radiofrecuencias (RF), de 10 MHz a 300 GHz, como los producidos por antenas de televisión, radio o telefonía móvil.

El presente epígrafe de contaminación electromagnética se centra en las radiaciones de frecuencia extremadamente baja (ELF), especialmente las producidas por los transformadores y las líneas de conducción eléctrica, y en las radiofrecuencias (RF), concretamente en la radiación generada por antenas de telefonía móvil, repetidores de radio y televisión, etc.

Cuando hablamos de corriente alterna, ésta produce dos campos simultáneos; el campo eléctrico y el campo magnético, que se comportan de manera independiente dentro del campo cercano (en baja frecuencia el medidor siempre se encuentra en campo cercano, dada la gran longitud de onda). Al tener componentes senoidales que varían con el tiempo en los tres ejes ortogonales, se medirá en valores eficaces (rms) es decir, la raíz cuadrada del valor medio.

Los campos electromagnéticos (CEM) se propagan perpendicularmente al medio que los crea (E y B son perpendiculares entre sí y perpendiculares a la dirección de propagación).

Los campos eléctricos y magnéticos dependen de la intensidad que circula, de la frecuencia de la corriente y de la distancia al conductor.

- Intensidad de campo eléctrico [E] es una magnitud vectorial que corresponde a la fuerza ejercida sobre una partícula cargada independientemente de su movimiento en el espacio. Se expresa en V/m (voltio/metro).

- El campo eléctrico natural en días despejados se sitúa en torno a 100/150 V/m y bajo nubes de tormenta llega a 20.000 V/m .
- Intensidad de campo magnético [H] es una magnitud vectorial que se corresponde con la fuerza con la que el campo actúa sobre un punto determinado por el cual circula una cierta intensidad) A/m, sin embargo, se acepta la densidad de flujo magnético B como inducción magnética o campo B. La densidad de flujo magnético o inducción magnética [B] es la fuerza que una carga eléctrica en movimiento ejerce sobre otra carga, también en movimiento y es directamente proporcional a la intensidad de la corriente circulante. Se expresa en T (Teslas) o submúltiplo μT , micro teslas que son 10^{-6} T. También se puede medir en Gauss G o submúltiplo mG.

$$1 \mu\text{T} = 10 \text{ mG que es aproximadamente } = 0.796 \text{ A/m}$$

Campo natural es del orden de 30-60 μT (40 μT p.ej. Madrid)

- Tasa de absorción específica de energía (SAR) sobre la totalidad del cuerpo o sobre una parte de este, es la tasa de energía que es absorbida por unidad de masa de tejido corporal. Se expresa en vatios por kilogramo (Wkg^{-1}). El SAR de cuerpo entero es una medida ampliamente aceptada para relacionar los efectos térmicos adversos con la exposición a las radiofrecuencias. Junto al SAR medio de cuerpo entero, los valores SAR locales son necesarios para evaluar y limitar una acumulación excesiva de energía en pequeñas partes del cuerpo como consecuencia de unas condiciones especiales de exposición

Campos electromagnéticos de baja frecuencia (ELF)

✓ Campos eléctricos

En presencia de una carga eléctrica positiva o negativa se producen campos eléctricos que ejercen fuerzas sobre las otras cargas presentes en el campo. La intensidad del campo eléctrico se mide en voltios por metro (V/m).

Cualquier conductor eléctrico cargado genera un campo eléctrico asociado, que está presente, aunque no fluya la corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la tensión, más intenso es el campo

eléctrico a una determinada distancia del conductor. Los campos eléctricos son más intensos cuanto menor es la distancia a la carga o conductor cargado que los genera y su intensidad disminuye rápidamente al aumentar la distancia.

El problema del campo eléctrico puede resolverse de forma relativamente fácil por apantallamiento. Las paredes, los edificios y los árboles reducen la intensidad de los campos eléctricos generados por las líneas de conducción eléctrica situadas en el exterior de las casas hasta en un 90%. Además, cuando las líneas están enterradas en el suelo los campos eléctricos que generan casi no pueden detectarse en la superficie.

✓ Campos magnéticos

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas por lo que, al contrario que los campos eléctricos, sólo aparecen cuando fluye la corriente. La intensidad de los campos magnéticos se mide en amperios por metro (A/m), aunque en las investigaciones los científicos utilizan más frecuentemente una magnitud relacionada, la densidad de flujo (en microteslas, μT).

Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Por otra parte, al igual que los campos eléctricos, los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente.

En el caso de una línea eléctrica el valor del campo magnético dependerá del diseño de la línea y de la cantidad de corriente que pase por ella en un momento dado, pudiendo variar enormemente según la demanda, dependiendo así de la hora del día o la estación del año en la que nos encontremos.

No hay pues, una distancia única o estándar para todas las líneas eléctricas en la que los campos se hagan inapreciables, el valor de esta distancia varía con el tipo de línea, la intensidad que transporta y la demanda de los usuarios.

El apantallamiento magnético es muy costoso. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios no bloquean los campos magnéticos dado que estos pueden viajar a través de cualquier material (aire, conductores, personas, etc..). Ciertos criterios de diseño para los cableados en la construcción pueden reducir apreciablemente los niveles ambientales de densidad de campo

magnético, pero no consiguen eliminar el campo sino que provocan una redistribución del campo, “modificando” su forma. Esto es lo que sucede con el enterramiento de las líneas de conducción eléctrica que redistribuyen el campo.

El campo transversal en estas condiciones queda por debajo del valor de referencia recomendado por la Unión Europea, de 5 kV/m, llegándose como máximo a 1,83 kV/m (a un metro de altura sobre el terreno) a 9,5 metros del centro del vano.

En el interior del parque solar donde se localizan las líneas eléctricas de MT, el paso estará restringido únicamente a trabajadores, es donde los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores.

Se puede afirmar que las instalaciones eléctricas cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

El impacto estimado con relación a la contaminación electromagnética se considera POSITIVO.

6.5.2.4 SISTEMA HIDROLÓGICO

En la fase de funcionamiento no se considera que vaya a producirse ninguna modificación importante respecto a la situación actual, en los procesos de recarga de acuíferos por la presencia de las instalaciones fijas, dado su reducida extensión superficial. Se considera por tanto un impacto NO SIGNIFICATIVO.

El trazado de caminos internos deberá considerar los elementos de drenaje necesarios y, en los cruces de caminos con los cauces principales, deben preverse las obras necesarias para su protección. Los cruces de zanjas con cauces deberán protegerse mediante un relleno de pedraplén o grava de 20-30 cm de espesor en su parte superior, a lo largo de toda la longitud afectada, y con un ancho igual al doble de la zanja normal.

La instalación de los paneles, hincados sobre el terreno y elevados de la superficie, no implican ocupación de cauces.

Se considera por tanto un impacto NO SIGNIFICATIVO.

Lo mismo ocurre con relación a la CALIDAD DE LAS AGUAS, que se verá mejorada por el cese de la actividad agrícola, ya descrita en el epígrafe referido a la fase de obras. Esta mejora se resume en que dejen de aportarse al terreno, con el consiguiente riesgo de que lleguen a las aguas fertilizantes y productos fitosanitarios: Abonos nitrogenados, potásicos y fosfatados, Fungicidas, Bactericidas, Herbicidas, Insecticidas, Acaricidas y otros.

Sin entrar a considerar los impactos indirectos que ocasiona el consumo de estas cantidades de fertilizantes y fitosanitarios, derivados de sus procesos de producción, transporte y aplicación, el impacto directo de dejar de aplicarlos al cultivo, con lo que supone de mejora para las aguas, será BENEFICIOSO.

En la fase de funcionamiento el riesgo de derrames accidentales, provenientes de la maquinaria, es muy pequeño, pues se utiliza muy poca maquinaria, lo que supone un impacto NO SIGNIFICATIVO sobre la calidad del agua. En caso de producirse, se procederá a su recogida inmediata, previamente a que llegue al sistema hidrológico (superficial primero y subterráneo después); como se indicará posteriormente deberá recogerse todo el suelo afectado para evitar que el sobrante llegue al sistema acuoso. En el Seguimiento Ambiental se dispondrán las medidas oportunas para minimizar este riesgo.

Sin embargo, en esta fase el riesgo de derrames accidentales existirá también en los transformadores. Para mantener el riesgo dentro de niveles aceptables deberán ejecutarse los sistemas de recogida de aceites, cubetos de retención y demás sistemas de control de fugas incluidos en el proyecto. Hay que tener en cuenta que la contaminación del agua por vertidos accidentales del aceite puede alcanzar niveles SEVEROS, por lo que será obligatorio la implantación de medidas de retención y control de fugas adecuadas. Ejecutados los sistemas de control y retención, los impactos serán muy limitados.

El impacto estimado en relación con el sistema hidrológico en fase de explotación se **considera POSITIVO**.

5.5.2.5 SUELO

En fase de explotación el suelo podría verse afectada por algún tipo de derrame accidental de la maquinaria. En caso de producirse, se procederá a su recogida inmediata, previamente a que llegue al sistema hidrológico subterráneo. En el Seguimiento Ambiental se dispondrán las medidas oportunas para minimizar este riesgo.

El riesgo de derrames accidentales existirá también en los transformadores. Para mantener el riesgo dentro de niveles aceptables deberán ejecutarse los sistemas de recogida de aceites, cubetos de retención y demás sistemas de control de fugas incluidos en el proyecto. Hay que tener en cuenta que la contaminación del agua por vertidos accidentales del aceite puede alcanzar niveles SEVEROS, por lo que será obligatorio la implantación de medidas de retención y control de fugas adecuadas.

Una vez se establezcan los sistemas de control y retención, los impactos serán muy limitados debido a los sistemas de contención.

En cuanto a la contaminación por agroquímicos, tal y como se explicó en el epígrafe anterior, el cambio de uso del suelo actualmente destinado a cultivos conllevará la eliminación del uso de fertilizantes y fitosanitarios, por lo que el cambio de uso será BENEFICIOSO.

Con relación a las labores de mantenimiento y control de la vegetación espontánea que pueda surgir en los campos solares (bajo los seguidores y en los pasillos de separación), se emplearán técnicas alternativas al empleo de agroquímicos, como son el desbroce manual o mecánico, o el empleo de ganado ovino en densidades adecuadas de pastoreo. Esto último supondrá además una mejora edáfica por efecto del abonado orgánico natural proveniente de las deyecciones del ganado, lo que favorecerá la restitución del uso agrícola una vez se termine la vida útil del proyecto.

El impacto estimado con relación al suelo en fase de explotación se considera POSITIVO.

5.5.2.6 VEGETACIÓN Y FAUNA. BIODIVERSIDAD.

Por efecto de la construcción del parque solar, la vegetación del lugar se verá modificada, pues donde ahora hay explotaciones agrícolas, con mayor o menor nivel de intensidad de cultivo, durante el funcionamiento existirá una cubierta vegetal pseudonatural, bajo los paneles y en las

zonas libres de éstos. Además de estas superficies existirán áreas a revegetar que actuarán como pantalla visual, que se pretenderá renaturalizar al máximo.

Durante la fase de explotación el principal impacto considerado es la pérdida de hábitat presente en la actualidad, de cultivos agrícolas sin instalaciones fijas y su sustitución por otro, formado por una vegetación herbácea continúa con toda una trama de elementos extraños (seguidores y paneles solares) que, si bien dejan el suelo libre, lo cubren a cierta altura.

Se puede producir una fragmentación de los hábitats, pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de los parches, el incremento en el número de fragmentos, y el aumento de la distancia entre los fragmentos de hábitat, originando una disminución de las poblaciones, la merma en la capacidad de carga y resiliencia de los hábitats, el aislamiento de los individuos y el aumento del efecto borde.

También se podría producir efecto barrera por la presencia del vallado perimetral y por las propias instalaciones, si bien al emplear vallado de tipo cinegético este impacto se ve atenuado.

No se considera significativo el impacto ocasionado por molestias a la fauna en la fase de explotación, como consecuencia de la presencia humana en las labores de mantenimiento, ya que resulta similar a la existente en la actualidad debido a las labores agrícolas. Antes bien, el nivel de molestias se verá reducido respecto al existente actualmente, de manera muy significativa en las parcelas de uso agrícola intensivo.

Los grupos faunísticos que más pueden verse afectados por la ejecución del proyecto son las aves, dada su elevada capacidad dispersiva y la relevancia del área para especies esteparias.

Para minimizar el impacto, el objetivo es conseguir que toda la PSF se convierta en una superficie de interés ecológico, que sustente una vegetación natural tal que sea capaz de acoger el mayor y más diverso número de especies de fauna posibles, a modo de reserva integral. Incluso podría darse el caso de que el impacto no solo se reduzca, si no que resulte positivo. Esto es así por el carácter actual tan antropizado de los hábitats existentes, ocasionado por la agricultura de secano.

Existen ya diversos estudios que avalan la mejora de biodiversidad de los espacios ocupados por estas PSF, si se restaura la cubierta vegetal y se mantiene la misma durante todo el año, durante toda la vida útil del proyecto, con criterios de restauración y mantenimiento enfocados a este fin.

Entre los beneficios posibles se encuentran las siguientes (Ideas Medioambientales 2020: “El impacto ambiental positivo de las plantas solares fotovoltaicas”):

- Extensas áreas libres de herbicidas y plaguicidas
- Posibles nuevos puntos de agua para la fauna.
- Extensas áreas sin molestias
- En determinados casos, puede mejorar la permeabilidad de la fauna
- Aumento de áreas de refugio
- Medidas compensatorias, para subsanar la pérdida de hábitats para diversas especies.

El efecto beneficioso de los paneles se ve aumentado en caso de climas secos, como el nuestro, por efecto del sombreado que ejercen sobre la superficie del suelo. Un estudio de diversos investigadores de la Universidad de Arizona concluyó que la sombra de los paneles fotovoltaicos reduce el estrés por sequía en las plantas, favorece una mayor producción de alimentos y a su vez disminuye el estrés por calor al panel fotovoltaico, que aumenta en eficiencia.

Otros investigadores han llevado a cabo un estudio comparativo sobre los impactos de 11 plantas solares sobre la biodiversidad, focalizado en cuatro indicadores clave:

- a) Vegetación, tanto plantas de hoja ancha como estrecha,
- b) Invertebrados, específicamente mariposas y abejorros,
- c) Aves, incluyendo especies singulares y aves que anidan en el suelo, y
- d) Murciélagos.

Evaluaron la diversidad y abundancia de especies en cada caso, comparándolas con puntos colindantes o cercanos, en los que se mantenían las condiciones existentes previas a la construcción de las PSF, de cara a aplicar técnicas de escenarios comparados para evaluar los impactos. En conclusión, el estudio reveló que las PSF pueden conducir a un aumento en la diversidad y abundancia de plantas de hojas anchas, pastos, mariposas, abejorros y pájaros. El nivel de beneficio para la biodiversidad es altamente dependiente de la gestión del predio, con un mayor enfoque en la gestión de la vida silvestre que conduce a mayor beneficio para la biodiversidad. Los sitios con el mayor valor de vida silvestre fueron aquellos en los que se sembró con una mezcla de semillas

diversas, de especies nutricias para la fauna, y se evitó el uso de herbicidas sustituyéndolo por un régimen de pastoreo o siega de conservación.

En resumen, para evitar los impactos negativos sobre la fauna e incluso conseguir que se produzca un impacto beneficioso, se debe realizar en estas superficies una gestión agroambiental de manera que se posibilite su cubierta vegetal permanente y consiguientemente su aprovechamiento por la fauna silvestre, fundamentalmente invertebrados y aves. De esta manera se compensa en cierta medida la pérdida de hábitat sufrida por estas especies como consecuencia de la construcción de la instalación solar fotovoltaica, e incluso de beneficia, dado el nivel de degradación del hábitat de partida.

El impacto estimado en relación la vegetación y fauna en fase de explotación se considera MODERADO si bien se considera necesario la implantación de medidas correctoras y protectoras.

5.5.2.7 PAISAJE

Durante la fase de explotación, la presencia de los paneles solares, edificaciones y línea proyectada implicarán una pérdida de la calidad visual del entorno, debido a que supondrán la aparición de elementos discordantes con el resto de los elementos componentes del paisaje rural donde se localiza el proyecto, si bien admite medidas correctoras en forma de plantaciones perimetrales, que permitirán minimizar el impacto paisajístico de las nuevas infraestructuras.

En este caso, al igual que para la fauna, el mayor impacto en relación con este factor ambiental será de carácter sinérgico y acumulativo, que se analiza en un epígrafe posterior.

El impacto estimado con relación al paisaje en fase de explotación se considera MODERADO si bien se considera necesario la implantación de medidas correctoras.

5.5.2.8 MEDIO CULTURAL

Ejecutadas las obras no se producirán impactos sobre el medio cultural, por tanto, este impacto es INEXISTENTE.

5.5.2.9 ESPACIOS PROTEGIDOS

Como se ha comentado en el estudio, la zona de proyecto no se encuentra situada sobre ningún espacio protegido ni próximo a él, por tanto, se considera INEXISTENTE el impacto generado por la PSF sobre estos elementos.

La línea de evacuación SUBTERRÁNEA que afecta a 850 metros lineales del Parque Regional del Sureste discurre bajo una zona de vegetación esclerófila y retamar (70% *Retama sphaerocarpa* y 30% *Salsola vermiculata*), en un entorno fuertemente antropizado.

No obstante en el punto 6.7. se evalúan las repercusiones sobre los espacios protegidos de la Red Natura 2000 por los que discurre la línea subterránea de alta tensión.

El impacto estimado con relación a los espacios protegidos en fase de explotación se considera NO SIGNIFICATIVO

5.5.2.10 POBLACIÓN

Las líneas eléctricas aéreas de transporte y las subestaciones asociadas suelen suscitar más rechazo social que otras infraestructuras, en buena medida porque no suelen reportar beneficios locales directos a los municipios sobre los que discurren, o en menor escala, a los propietarios, usuarios o beneficiarios de los terrenos directa o indirectamente afectados. En el caso de la línea de evacuación de la PSF Peña Rubia, al discurrir completamente enterrada minimiza los posibles impactos que pudieran afectar a la población.

Asimismo, el impacto paisajístico y la consideración del riesgo sobre la salud se acostumbra a percibir de manera más negativa en líneas eléctricas que otras infraestructuras.

No obstante, lo anterior, la percepción positiva a estas instalaciones por la sensibilización existente ante el problema del cambio climático y de la insostenibilidad del actual sistema eléctrico basado en energías no renovables supone una total aceptación social a estas infraestructuras.

Por todo ello, el impacto sobre la población se considera POSITIVO

5.5.2.11 SALUD HUMANA

Existe controversia sobre las potenciales implicaciones sobre la salud de este tipo de proyectos, debido a la generación de campos electromagnéticos vinculados a las líneas eléctricas.

Existen diferencias en el campo electromagnético de una línea aérea y una soterrada. Mientras que la primera sufre una atenuación progresiva respecto al eje de la línea que se prolonga lateralmente, en el caso de las líneas soterradas existe un pico mucho más intenso en el eje central que se atenúa de manera más marcada con la distancia. Pese a este hecho, en el caso de las líneas subterráneas no hay percepción de riesgo puesto que la línea no es visible a simple vista.

Mediciones experimentales indican que se pueden dar exposiciones a intensidades mayores que las generadas por una línea de alta tensión en líneas de distribución de menor intensidad situadas a menor altura o, con el uso de determinados electrodomésticos, aunque en este último caso el nivel del tiempo de exposición es muy limitado.

Los efectos biológicos de los campos electromagnéticos sobre la salud de las personas han sido objeto de debate durante las últimas décadas por la proliferación de estas instalaciones y equipos que los producen. Los parámetros fundamentales que considerar son la intensidad del campo y la duración y periodicidad de la exposición.

En España, el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) elaboró en febrero de 1998 un informe sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión (Gómez Ros, JM, et al, 1999) 30, llegando a la siguiente conclusión: "La información científica y técnica más significativa actualmente disponible a nivel internacional no proporciona evidencias de que la exposición a los campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión suponga un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente".

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas

de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- CIEMAT (España, 1998)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)

Para nuestro país es de especial relevancia el informe técnico “Campos electromagnéticos y salud pública”, elaborado por un comité de expertos reunidos por el Ministerio de Sanidad y Consumo y publicado en julio de 2001. En dicho informe se llega a la siguiente conclusión:

"No puede afirmarse que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo Europeo (1999/519/CE) ... produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población"

El riesgo cero (tecnológico o natural) no existe, lo que implica que lo importante gestionar ese riesgo. Será necesario aplicar el principio de precaución bajo ciertos criterios razonables, pero respetando los parámetros de seguridad establecidos en la normativa no hay evidencias de que exista un riesgo real sobre la salud de las personas.

Por el contrario, este tipo de proyectos supone una generación limpia de energía, sin contaminaciones asociadas, por ejemplo, por emisiones de contaminantes a la atmósfera (SO₄, NO_x,...) en las plantas de generación eléctrica a partir de combustibles fósiles, ni riesgos directos, por ejemplo, por rotura de presas en caso de generación hidroeléctrica, o indirectos, por ejemplo de residuos radiactivos en el caso de las plantas nucleares. En último término esto significa una reducción importante de agentes perjudiciales, directos o indirectos, para la salud humana.

El impacto sobre la salud humana se considera POSITIVO.

5.5.2.12 EL CAMBIO CLIMÁTICO

La naturaleza de las obras que aquí se programan tendrán una escasa relevancia sobre la emisión de gases de efecto invernadero y por tanto sobre el cambio climático, bien por las características de las mismas, por su relativa dimensión, bien por su plazo de ejecución.

Por contra, el funcionamiento de este tipo de instalaciones tiene una gran relevancia en cuanto al cambio climático se refiere, en lo que a su mitigación se refiere.

Atendiendo a la Secretaría de Estado de Energía, el desarrollo de las fuentes renovables de energía es uno de los aspectos claves de la política energética nacional, por las siguientes razones:

- Contribuyen eficientemente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO₂.
- La mayor participación de las energías renovables en el balance energético disminuye nuestra dependencia de los productos petrolíferos y diversificación nuestras fuentes de suministros al promover recursos autóctonos.

La política española de estas energías está contenida en el Plan de Energías Renovables en España y otros acuerdos internacionales:

- Utilización racional y eficiente de la energía, en particular de los recursos energéticos renovables, en sintonía con las directrices marcadas en la Directiva 2009/28/CE y Plan de Energías Renovables en España 2011-2020.
- Directiva 2009/28/CE que establece una penetración de las fuentes de energías renovables en la Unión Europea y en España del 20% en el año 2020. Objetivo que se pretende alcanzar con la participación directa de los países miembros de la Comunidad Europea a través del fomento de las energías renovables de acuerdo con su propio potencial.
- Plan Energías Renovables en España (PER) 2011-2020: aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con 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.

- En la conferencia de París de diciembre de 2015 sobre el cambio climático, los 195 países reunidos aprobaron un acuerdo final que establece el objetivo de lograr que el aumento de las temperaturas se mantenga por debajo de los dos grados centígrados y compromete a los firmantes a "realizar esfuerzos" para limitar el aumento de las temperaturas a 1,5 grados en comparación con la era preindustrial. Para lograr estos objetivos, los países se comprometen a fijar cada cinco años sus objetivos nacionales para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
- En junio 2018, en el Marco sobre clima y energía para 2030 se establece un objetivo vinculante a escala europea para impulsar que las energías renovables y que estas representen al menos el 27% del consumo de energía de la UE en 2030. Objetivo que se ha visto ampliado hasta el 32% por la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento de uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030: define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.
- En noviembre de 2018 la Comisión Europea actualizó su hoja de ruta hacia la descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en el año 2050.

Según la publicación "Las energías renovables en el sistema eléctrico español 2020" (REE, 2021), Durante el año 2020, con un entorno energético marcado por la epidemia de la COVID-19, en España se ha producido un incremento de potencia instalada renovable del 8,7 % respecto al año anterior, lo que supone un aumento de 4.782 MW.

Las instalaciones de energía renovable representan el 54 % del parque generador de energía eléctrica en España. Este incremento de potencia instalada renovable se ha debido, principalmente, al aumento de la potencia solar fotovoltaica que ha aportado un 61,3 % de la nueva potencia. La eólica ha aportado 1.802 MW adicionales a la nueva potencia renovable y ha superado por primera vez a la potencia instalada de los ciclos combinados.

Para analizar las toneladas equivalentes de CO₂ que esta planta solar fotovoltaica evitará que se emitan a la atmósfera, empleamos los factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España (IDAE, 2016)

Acorde al balance energético y ambiental del proyecto, la generación de 25 MW, supone **16.250 T CO₂** evitadas en un año. Con una vida útil de proyecto de unos 25 años, se evitarán una emisión de 406.250 TCO₂.

Conocidas las toneladas de CO₂ evitadas mediante la implantación de la PSF, es necesario conocer el CO₂ de la situación preoperacional en fase de cultivos.

Tradicionalmente, se habla de fijación de carbono por la vegetación, sin embargo, las prácticas agrícolas también derivan en una emisión de CO₂ a la atmósfera.

Para ello se ha empleado la calculadora de Huella de carbono de una explotación agrícola. Alcance 1+2 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Esta calculadora permite estimar las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por una explotación agrícola. Para ello, se ha adaptado la calculadora de huella de carbono de organización incluyendo las especificidades propias de la actividad agrícola.

Las superficies ocupadas, son ligeramente superiores a las ocupadas según proyecto tanto por la PSF como por el Centro de Seccionamiento. Para el cálculo se empleará la superficie parcelaria total, puesto que será objeto de cambio de uso en su totalidad a pesar de no ser ocupada por las actuaciones del proyecto.

Los datos introducidos en la calculadora han sido completados con la Estadística anual de producciones por cultivos del año 2019. Estimando las siguientes producciones y un aporte 150 Kg N/ha.

Para el cultivo de cereales en una superficie de 49,5 ha, con un rendimiento de 1.93 kg/ha, se obtiene una producción anual de 191.113 kg de cereal.

Para las superficies descritas se obtiene un rango de emisión aproximado de **1.720 Kg de CO₂ equivalente** derivado de los residuos de cultivos y de emisiones indirectas de N₂O.

La capacidad de fijación de carbono que tienen los cultivos actuales se ha estimado mediante los coeficientes derivados del estudio Los Sumideros Agrícolas de CO₂: Compensación económica de los derechos de emisión y de la calculadora de proyectos de absorción de CO₂ del Ministerio de para la transición ecológica y reto demográfico.

Para las superficies descritas se obtiene un rango de absorción de **190 T CO₂**.

En definitiva, el ahorro de emisiones de CO₂ en el escenario con proyecto asciende a 14.340 T CO₂ sin tener en cuenta el sumidero de carbono derivado de las medidas correctoras.

El impacto estimado sobre el cambio climático en la fase de explotación se considera **POSITIVO**.

6.5.3 IMPACTOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO/RESTAURACIÓN

Este análisis se realiza con las naturales reservas propias de tratarse de un horizonte temporal tan amplio, pues se prevé una vida útil de la PSF de al menos 25 años, probablemente prorrogada otros 10 años, o más.

6.5.3.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Al finalizar la vida útil del proyecto se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno.

De igual forma, la necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento del parque solar fotovoltaico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. Se trata de un impacto de baja magnitud y corta duración.

En fase de restauración, los impactos sobre la atmósfera se podrán producir por la vuelta al uso de fertilizantes y los plaguicidas. Un mal empleo de estos productos puede ser transmitido y transportado por el aire causando afecciones.

El impacto de la contaminación atmosférica se considera COMPATIBLE.

6.5.3.2 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

En fase de abandono el Proyecto no tendrá impactos por contaminación electromagnética.

6.5.3.3 SISTEMA HIDROLÓGICO

En la fase de abandono se prevé que vuelvan las prácticas agrícolas a la zona de implantación del proyecto. Y por tanto el empleo de agroquímicos, tanto fertilizantes como fitosanitarios. Es importante destacar este hecho, en lo que a la calidad del suelo y las aguas subterráneas se refiere dado que, como se ha detallado en el estudio del medio, el área se ubica sobre zona vulnerable a la contaminación por nitratos. Por ello el cambio de uso constituirá un impacto MODERADO para la calidad de las aguas por la reanudación de aporte de agroquímicos (fertilizantes y fitosanitarios).

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, regular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

6.5.3.4 SUELOS

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del parque fotovoltaico. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo.

Al igual que en el sistema hídrico, el retorno de las prácticas agrícolas a la zona de implantación del proyecto y por tanto el empleo de agroquímicos, tanto fertilizantes como fitosanitarios puede ocasionar una contaminación del suelo.

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, regular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

6.5.3.5 VEGETACIÓN Y FAUNA. BIODIVERSIDAD.

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente vegetal viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas

que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

El empleo de agroquímicos asociado a los cultivos se considera negativo para la fauna por el riesgo de toxicidad asociado a estos productos. Sin embargo, en dosis adecuadas y aplicándolos correctamente, la peligrosidad para la fauna de la mayoría de los productos utilizados es baja. Pese a esto es deseable establecer medidas que dificulten su dispersión como vectores de contaminación.

La valoración de la afección a la fauna por el uso de agroquímicos deberá hacerse teniendo en cuenta:

- Cantidades de productos empleados
- Toxicidad de los productos
- Impacto relativo

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido.

En lo que respecta al hábitat, el desmantelamiento del parque fotovoltaico supondrá la vuelta a un hábitat de parcelas agrícolas en mosaico de explotación de secano, con lo que se producirá el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciarse su construcción; pero a su vez puede suponer la desaparición de aquellas que hayan recolonizado el nuevo hábitat constituido por la PSF.

6.5.3.6 PAISAJE

El paisaje será el factor del medio más beneficiado en fase de restauración y desmantelamiento. La eliminación de las infraestructuras artificiales del entorno provocará un cambio instantáneo en la percepción del paisaje manteniendo las barreras arboladas que romperán la linealidad del ámbito, por lo que el cambio de uso será BENEFICIOSO.

6.5.5.3.7 MEDIO CULTURAL

Durante la fase de desmantelamiento no se producirán impactos sobre el medio cultural. Por tanto, este impacto es INEXISTENTE.

6.5.3.8 ESPACIOS PROTEGIDOS

Tal y como se ha comentado a lo largo del estudio, no existen figuras de protección en el ámbito del proyecto. Por tanto, este impacto es INEXISTENTE.

No obstante en el punto 6.7. se evalúan las repercusiones sobre los espacios protegidos de la Red Natura 2000 por los que discurre la línea subterránea de alta tensión.

6.5.3.9 POBLACIÓN

En relación con la población, el desmantelamiento de la PSF e infraestructuras asociadas tiene aspectos positivos y negativos. Así, la percepción social de las infraestructuras eléctricas es negativa por lo que el desmantelamiento será a priori bien recibido a nivel social. Así como el retorno de los usos tradicionales del suelo.

Si bien las múltiples ventajas de la generación de energía verde y la estela económica que dejan este tipo de instalaciones en la población impactarán negativamente en la economía local.

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, regular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

6.5.3.10 SALUD HUMANA

La posible afección negativa a la población en la fase de restauración podría ser causada por los fertilizantes y los plaguicidas, consecuencia de la vuelta a un uso agrícola de las parcelas de actuación. Será necesario estimar el riesgo asociado a estos productos, es decir, la probabilidad que la población se vea expuesta a estos agentes. La posible afección debida a los fertilizantes se debe al efecto de los nitratos en el organismo humano, así como a la posible acumulación de metales pesados en el organismo. Sin embargo, el riesgo es muy bajo salvo ingestión accidental de aguas que contengan elevadas concentraciones de estos productos.

En cuanto a los fitosanitarios, su toxicidad depende de los productos utilizados. Será fundamental un estricto control de aplicación y manejo para minimizar los riesgos a exposiciones accidentales.

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, irregular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

6.5.3.11 EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático en fase de desmantelamiento se verá impactado negativamente pues implicaría por un lado el cese de generación de energía verde (y las toneladas de CO₂ que evita) y la vuelta a las prácticas agrícolas con su balance de CO₂ que emite/absorbe de la atmósfera ya justificado en epígrafes anteriores.

De esta forma, se prevé un impacto de efecto adverso, directo, permanente, irregular, local, reversible, recuperable, simple y de nivel POSITIVO.

6.6. ANÁLISIS DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y /O SINÉRGICOS

Este apartado tiene por objeto dar cumplimiento al requisito legal de evaluar los posibles efectos acumulativos y sinérgicos del proyecto durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto, tal y como se establece en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y su modificación por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Según esta Ley, el efecto acumulativo es aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

El efecto sinérgico, por otro lado, es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Relación con otras infraestructuras preexistentes

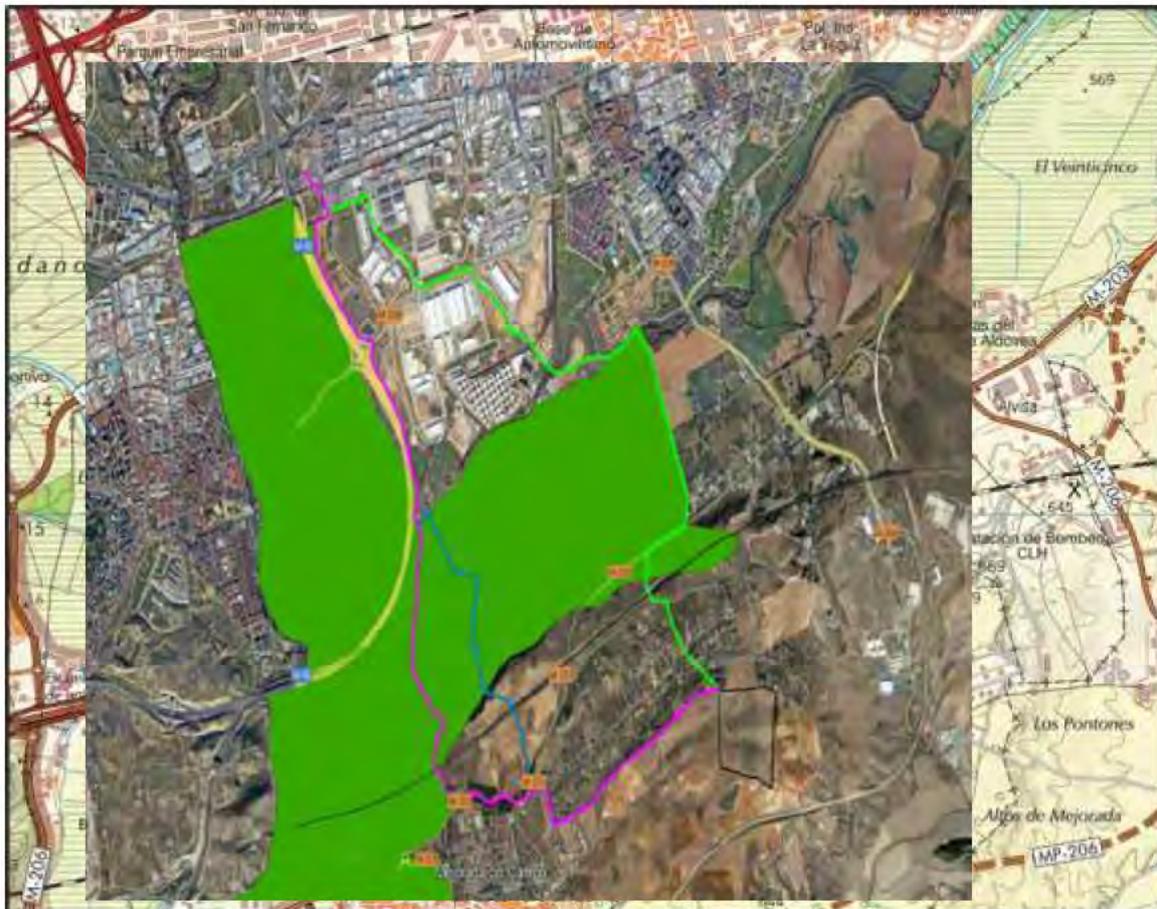


Ilustración 69. Infraestructuras en el área de estudio. Fuente Visor Cartomadrid. Mapa topográfico de Madrid

El entorno del ámbito de estudio cuenta en la actualidad con infraestructuras pertenecientes a la red eléctrica, no presentando la zona una elevada densidad de ellas. Hay que destacar que la línea de evacuación desde la PSFV a la SET Puente de San Fernando se hace en subterráneo.

A los efectos sinérgicos del proyecto con las infraestructuras eléctricas presentes, ya sean subestaciones o líneas aéreas, tanto los impactos visuales como el impacto de las emisiones electromagnéticas en el trazado de estas líneas deben ser evaluados.

Para la valoración de las sinergias actuales se ha empleado la metodología propuesta por (Tapia L. et al., 2005: "Efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna." Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Revista de Ecología nº 19, año 2005").

Esta metodología simplificada se basa en la comparación de las sinergias actuales, con las sinergias futuras, indicando el grado de modificación del medio tras la realización del proyecto.

| SINERGIAS ACTUALES | SINERGIAS FUTURAS | MODIFICACIÓN DEL MEDIO |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| BAJA | BAJA | NULA |
| MEDIA | MEDIA | NULA |
| ALTA | ALTA | NULA |
| BAJA | MEDIA | MODERADA |
| MEDIA | ALTA | MODERADA |
| BAJA | ALTA | FUERTE |

Tabla 33. Categorías de modificación del medio, propuestas a partir de la comparación de los efectos sinérgicos que se generan en situación preoperacional y los previstos en caso de desarrollo de proyecto. (Fuente: Tapia, L. et al., 2005)

Como puede observarse en la tabla anterior, puede decirse que el ámbito y área circundante tiene un nivel de sinergias actuales bajo.

Tras la realización del proyecto previsto el nivel de sinergias futuras se estima media, ya que si bien la línea de evacuación se realiza en subterráneo; y por la ubicación aislada de las placas éste debería ser menor, el área necesaria para la instalación de la planta solar agrava este impacto.

En concreto para la PSF Peña Rubia, se consideran:

- Sinergias actuales BAJA
- Sinergias futuras MEDIA
- Modificación del medio MODERADA

Se estima que el impacto sinérgico producido por la actuación con relación al resto de infraestructuras existentes en el área de estudio será de carácter adverso, directo, permanente, continuo, local, reversible, compuesto, recuperable a largo plazo, y de magnitud POSITIVO.

6.7. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.

El proyecto de planta solar fotovoltaica de Peña Rubia no tiene repercusiones significativas sobre ningún espacio protegido de la Red Natura 2000.

Los espacios protegidos de la Red Natura 2000 más cercanos son la Zona de conservación prioritaria del Plan de Gestión de las Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ZEC) y de las Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ZEPA), la ZEC cuestras y páramos del sureste de Madrid, cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (ZEPA) y carrizales y sotos de Aranjuez (ZEPA) y la ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.

Estos espacios se encuentran a más de 1.400 m de la Planta solar por lo que su posible influencia no tiene repercusiones significativas sobre ellos.

Por su parte, la línea de evacuación seleccionada (alternativa 1; Rojo) es subterránea en todo su recorrido discurriendo en su mayor parte bajo viales existentes con un impacto ambiental mínimo.

Este tendido discurre en su primer tramo bajo viales de dominio público y terrenos de cultivos de secano hasta que se interna en el ámbito de Parque regional del sureste y las zonas ZEC y ZEPA durante 2.27 km atravesando terrenos regados permanentemente, pastizales naturales y otra vez terrenos de labor de secano hasta llegar a la zona industrial de San Fernando.

6.7.1. REPERCUSIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA A ESPACIOS DE LA R.N. 2000

Evaluación de las repercusiones de las infraestructuras proyectadas en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

El trazado de la línea de evacuación puede afectar a los espacios protegidos de la Red Natura 2000 siguientes:

Zona de conservación prioritaria del Plan de Gestión de las Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ZEC) y de las Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ZEPA)

Está regulado por el DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de

la Zona de Especial Protección para las Aves denominada “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares” y de la Zona Especial de Conservación denominada “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”.

La zona de la ZEC y de la ZEPA afectada por la línea de evacuación está calificada como Espacio previamente ordenado zonificado o en el que se ha considerado que no es necesario establecer una zonificación específica.

En estas zonas, está considerado como una actividad valorable la instalación de nuevos tendidos eléctricos, telefónicos, redes de radio, televisión y similares soterrados.

LIC/ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

- Plan de gestión de vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid (ZEC) (verde) , cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (ZEPA) y carrizales y sotos de Aranjuez (ZEPA)
- ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares

Se encuentran regulados por el DECRETO 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y se aprueba su Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves “Carrizales y Sotos de Aranjuez” y “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”.

6.7.2. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA R.N. 2000 AFECTADOS

6.7.2.1 DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre,

del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Zona de Especial Protección para las Aves denominada “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares” y de la Zona Especial de Conservación denominada “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”.

Este decreto establece objetivos de conservación para determinadas especies clave y para hábitats naturales del anexo I de la directiva de hábitats.

6.7.2.2. DECRETO 104/2014, DE 3 DE SEPTIEMBRE,

del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y se aprueba su Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves “Carrizales y Sotos de Aranjuez” y “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”.

El Plan de Gestión de este espacio de la Red Natura 2000 tiene como Objetivos de conservación, generales y operativos, específicos para los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y Especies Red Natura 2000 en el ámbito del Espacio Protegido, así como para las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE en el ámbito de las ZEPA.

6.7.2.3. HÁBITATS PRESENTES EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

(Visor geográfico de medio ambiente de la Comunidad de Madrid: <https://idem.madrid.org/visor/?v=ambiental>)

Código de la entidad: 140244: Superficie de la entidad:119,27ha

- Hábitat 1520: 30%* Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)
- Hábitat 6220: 5%* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-BrachypodieteaNota: El símbolo * indica los tipos de hábitats prioritarios.

Código de la entidad: 140271: Superficie de la entidad:5,57ha

- Hábitat 3150: 5%Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
- Hábitat 3280: 5%Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba
- Hábitat 6420: 10%Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- Hábitat 92A0: 40%Bosques galería de Salix alba y Populus alba
- Hábitat 92D0: 10%Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)

6.7.2.4. PRESENCIA DE FAUNA

(según inventario Nacional de Biodiversidad)

La LSAT se extiende desde la salida del centro de seccionamiento de la PSF Peña Rubia en la cuadrícula Cuadrícula 30TVK67 y tiene su fin en la subestación eléctrica de Puente de San Fernando en la cuadrícula colindante 30TVK57. En estas áreas se pueden localizar las siguientes especies animales.

Macro mamíferos

Comadreja, Conejo, Erizo europeo, Garduña, Gineta, Jabalí, Liebre ibérica, Visón americano, Zorro, Nutria paleártica y Tejón,

Micro mamíferos

Lirón careto, Musaraña gris, Rata negra, Rata parda, Ratón casero, Ratón de campo, Ratón moruno, Topillo campesino y Topillo mediterráneo

Anfibios

Gallipato, Rana común, Sapillo moteado común, Sapo común, Sapo corredor y Sapo de espuelas

Reptiles

Culebra bastarda, Culebrilla ciega, Culebra de cogulla, Culebra de collar, Culebra de escalera, Culebra lisa meridional, Culebra viperina, Eslizón tridáctilo, Galápago de Florida, Galápago leproso, Lagartija cenicienta, Lagartija colilarga, Lagartija colirroja, Lagartija ibérica, Lagarto ocelado

Peces

Barbo comizo, Barbo común, Bermejuela, Boga de río, Calandino, Carpa, Colmilleja, Gambusia, Pez gato negro, Pez rojo, Pez Sol

Aves

Aguilucho cenizo, Aguilucho lagunero occidental, Aguilucho pálido, Azor común, Busardo ratonero, Gavilán común, Milano negro, Alondra común, Alondra totovía, Ánade azulón, Avetorillo, Cogujada común, Cogujada montesina, Garcilla bueyera, Garza imperial, Garza real, Martín pescador, Mito,

Pato colorado, Vencejo común, Agateador común, Alcaraván común, Cigüeña blanca, Paloma bravía/doméstica, Paloma doméstica, Paloma torcaz, Paloma zurita, Tórtola común, Tórtola turca, Arrendajo, Carraca europea, Cernícalo primilla, Cernícalo vulgar, Corneja, Críalo europeo, Cuco común, Cuervo, Escribano soteño, Grajilla, Halcón peregrino, Triguero, Urraca, Abejaruco, Alcaudón, Alcaudón real, Avión común, Golondrina común, Golondrina dáurica, Jilguero, Pardillo, Pinzón vulgar, Piquituerto, Verdecillo, Verderón común, Avutarda común, Carbonero común, Herrerillo común, Lavandera blanca, Oropéndola, Sisón, Focha común, Gallineta común, Gorrión chillón, Gorrión común, Gorrión molinero, Perdiz roja, Pito real, Zampullín común, Autillo europeo, Búho chico, Búho real, Cárabo común, Estornino negro, Ganga ortega, Mochuelo europeo, Pájaro moscón, Carricero común, Carricero tordal, Ruiseñor bastardo, Zarcero común, Curruca cabecinegra, Curruca capirotada, Curruca carrasqueña, Curruca rabilarga, Abubilla, Chochín, Colirrojo tizón, Collalba negra, Collalba rubia, Lechuza común, Mirlo común, Petirrojo, Ruiseñor común, Tarabilla común, Zorzal charlo.

6.7.2.4.1. ESPECIES AMENAZADAS

En la parcela objeto de la actuación la presencia de fauna es escasa debido a que es una parcela agrícola colindante con urbanizaciones de viviendas y otras actividades industriales. Por otra parte, el territorio potencialmente afectado por el trazado de la línea subterránea de evacuación, que se encuentra dentro de áreas protegidas de la R. N. 2000, que se encuentra fuertemente antropizado por la presencia de vías de comunicación, asentamientos humanos y actividades agrícolas e industriales, ha desplazado a la fauna catalogada en estas áreas.

No obstante, según el Catálogo Regional de especies amenazadas y árboles singulares editado por la Consejería de medio ambiente de la Comunidad de Madrid, entre las especies potencialmente presentes en las cuadrículas del Inventario Nacional de Biodiversidad (INB) a las que afecta este proyecto, podemos encontrar las siguientes especies amenazadas:

FAUNA

Peces:

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: Barbo Comiza (*Barbus comiza*)

Anfibios:

VULNERABLE: Sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), Carraca (*Coracias garrulus*),

Reptiles:

VULNERABLE: Culebra de cogulla (*Macropotodon cucullatus*)

Aves:

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*),

VULNERABLE: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Cigüeña común (*Ciconia ciconia*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*),

SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT: Águila real (*Aquila chrysaetos*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), Avutarda (*Otis tarda*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Martinete (*Nycticorax nycticorax*), Sisón (*Tetrax tetrax*)

DE INTERÉS ESPECIAL: Alcaudón real (*Lanius meridionalis*), Ánade friso (*Anas strepera*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), Avión zapador (*Riparia riparia*), Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Collalba negra (*Oenanthe leucura*), Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Lechuza común (*Tyto alba*), Martín pescador (*Alcedo atthis*), Pato colorado (*Netta rufina*), Rascón (*Rallus aquaticus*), Torcecuello (*Jynx torquilla*).

6.7.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE ESPACIOS DE LA R.N. 2000

La metodología para identificar las Acciones susceptibles de producir impacto y los correspondientes factores ambientales, se encuentran descritos en el punto 6.1 y 6.2 para el conjunto del proyecto y en todas sus fases.

A continuación identificaremos los impactos potenciales que pueden afectar a la construcción de la LSAT a su paso por los espacios de la Red natura 2000.

6.7.3.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE ESPACIOS DE LA R.N. 2000

La identificación de los impactos potenciales se realiza a partir de una matriz de doble entrada en la que se comparan los factores del medio susceptibles de recibir impactos con las acciones principales de la actividad. Gracias a este método, se consigue una rápida identificación de los diferentes impactos que una acción puede tener sobre distintos factores del medio.

| FACTORES DEL MEDIO | | ACCIONES | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA LSAT | | | | | | |
| ELEMENTO | EFECTO | ID | Limpieza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción y hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos |
| | | 1 | A | B | C | D | E | F |
| ATMÓSFERA | Emisión de contaminantes | 2 | X | X | X | X | | |
| | Polvo en suspensión | 3 | X | X | X | X | X | |
| | Ruido | 4 | X | X | X | X | | |
| | Contaminación electromagnética | 5 | | | | | | |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua | 6 | X | X | X | X | X | X |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo | 7 | X | X | X | X | X | X |
| | Compactación y ocupación permanente | 8 | X | X | X | | | |
| | Alteración del relieve. Drenaje. | 9 | X | X | | X | | |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura | 10 | X | X | X | X | X | |
| FAUNA | Alteración de hábitats | 11 | X | X | X | X | X | |
| | Afectación de la funcionalidad ecológica | 12 | X | X | X | X | X | |
| | Impactos sobre las aves (colisión) | 13 | | | | | | |
| PAISAJE | Impacto visual | 14 | | X | X | | | |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a Espacios Protegidos | 15 | x | x | x | x | x | x |
| PATRIMONIO CULTURAL | Afección a yacimientos o bienes catalogados | 16 | | | | | | |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo | 17 | X | X | X | X | X | X |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | 18 | X | X | | | | |
| | Red viaria existente | 19 | | X | X | X | | |
| | Población, afectación potencial | 20 | | | | | | |
| | Generación de energía renovable | 21 | | | | | | |
| | Cambio climático | 21 | | | | | | |

Tabla 34. Matriz de identificación de impactos de la LSAT sobre espacios de la R.N. 2000 en la fase de construcción.

| FACTORES DEL MEDIO | | ACCIONES | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| | | FASE DE EXPLOTACIÓN | FASE DE ABANDONO | |
| ELEMENTO | EFECTO | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantelamiento | Restitución del suelo agrícola |
| | | G | H | I |
| ATMÓSFERA | Emisión de contaminantes | | X | X |
| | Polvo en suspensión | | X | |
| | Ruido | | | |
| | Contaminación electromagnética | X | | |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua | X | X | X |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo | X | X | X |
| | Compactación y ocupación permanente | X | X | X |
| | Alteración del relieve. Drenaje. | | x | x |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura | | x | X |
| FAUNA | Alteración de hábitats | X | X | X |
| | Afectación de la funcionalidad ecológica | X | X | X |
| | Impactos sobre las aves (colisión) | | | |
| PAISAJE | Impacto visual | X | X | X |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a Espacios Protegidos | x | x | x |
| PATRIMONIO CULTURAL | Afección a yacimientos o bienes catalogados | | | |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo | X | X | X |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | | X | X |
| | Red viaria existente | X | | |
| | Población, afectación potencial | X | X | X |
| | Generación de energía renovable | X | X | |
| | Cambio climático | X | X | X |

Tabla 35. Matriz de identificación de impactos de la LSAT sobre espacios de la R.N. 2000 en las fases de explotación y abandono.

6.7.4. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE ESPACIOS DE LA R.N. 2000.

6.7.4.1. MATRIZ DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA R.N. 2000.

La metodología empleada para la evaluación de las repercusiones ambientales sobre los espacios de la R.N. 2000 se puede consultar en el apartado 6.4.1. de este documento

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | IMPOR-TANCIA | CALIFICACIÓN | |
|-----------------------|------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--------------|------------|
| | | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | Limpieza y desbroce | 1 | A | Emisión de contaminantes | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 2 | A | Polvo en suspensión | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 3 | A | Ruido | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 5 | A | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 19 | COMPATIBLE |
| | | 6 | A | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 7 | A | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 8 | A | Alteración del relieve | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 9 | A | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 10 | A | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | 11 | A | Alteración a la fauna | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 15 | A | Creación de trabajo | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 26 | POSITIVO |
| | 16 | A | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 22 | COMPATIBLE | |
| | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | 1 | B | Emisión de contaminantes | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 2 | B | Polvo en suspensión | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | 3 | B | Ruido | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 5 | B | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 6 | B | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 7 | B | Compactación y ocupación permanente | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |
| | | 8 | B | Alteración del relieve | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 9 | B | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 19 | COMPATIBLE |
| | | 10 | B | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | 11 | B | Afección a la fauna | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 24 | COMPATIBLE |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | IMPOR-TANCIA | CALIFICACIÓN | |
|----------------------------|----|----------------------|---------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--------------|------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | | |
| | 13 | B | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | COMPATIBLE |
| | 15 | B | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | POSITIVO |
| | 16 | B | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | COMPATIBLE |
| | 17 | B | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| Construcción y Hormigonado | 1 | C | Emisión de contaminantes | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE | |
| | 2 | C | Polvo en suspensión | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE | |
| | 3 | C | Ruido | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE | |
| | 5 | C | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |
| | 6 | C | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | |
| | 7 | C | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 25 | MODERADO | |
| | 9 | C | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE | |
| | 10 | C | Alteración de hábitats | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 24 | COMPATIBLE | |
| | 11 | C | Afección a la fauna | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 22 | COMPATIBLE | |
| | 12 | C | Impacto visual | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 20 | COMPATIBLE | |
| | 13 | C | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | COMPATIBLE | |
| | 15 | C | Creación de trabajo | + | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 18 | POSITIVO | |
| | 16 | C | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE | |
| 17 | C | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 18 | COMPATIBLE | | |
| Tránsito de maquinaria | 1 | D | Emisión de contaminantes | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE | |
| | 2 | D | Polvo en suspensión | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE | |
| | 3 | D | Ruido | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE | |
| | 5 | D | Contaminación por vertidos agua | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE | |
| | 6 | D | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 26 | MODERADO | |
| | 9 | D | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 19 | COMPATIBLE | |
| | 10 | D | Alteración de hábitats | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 21 | COMPATIBLE | |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | IMPOR-TANCIA | CALIFICACIÓN | |
|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--------------|------------|
| | | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | |
| FASE DE FUNCIONAMIENTO | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | 11 | D | Afección a la fauna | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | | 13 | D | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | COMPATIBLE |
| | | 15 | D | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | POSITIVO |
| | | 17 | D | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | 2 | E | Polvo en suspensión | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 19 | COMPATIBLE |
| | | 5 | E | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 18 | COMPATIBLE |
| | | 6 | E | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | | 9 | E | Cambios de la cobertura y estructura | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 10 | E | Alteración de hábitats | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | Gestión de residuos | 11 | E | Afección a la fauna | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | | 15 | E | Creación de trabajo | + | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | POSITIVO |
| | | 5 | F | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 21 | COMPATIBLE |
| | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | 6 | F | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 15 | F | creación de trabajo | + | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | POSITIVO |
| | | 4 | G | Contaminación electromagnética | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 30 | MODERADO |
| 5 | | G | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE | |
| 6 | | G | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE | |
| 7 | | G | Compactación y ocupación permanente | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 21 | COMPATIBLE | |
| 10 | | G | Alteración de hábitats | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 21 | COMPATIBLE | |
| 11 | | G | Alteración a la fauna | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | COMPATIBLE | |
| 12 | | G | Impacto visual | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 24 | COMPATIBLE | |
| 15 | | G | Creación de trabajo | + | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 29 | POSITIVO | |
| 17 | | G | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 18 | COMPATIBLE | |
| 18 | G | Población, afectación potencial | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 21 | COMPATIBLE | | |
| 19 | G | Generación de energía renovable | + | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 27 | POSITIVO | | |
| 20 | G | Cambio Climático | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 32 | POSITIVO | | |

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | VALORACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | IMPOR-TANCIA | CALIFICACIÓN |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|--------------|--------------|
| | | | (±) | i | EX | MO | PE | RV | RC | SI | AC | EF | PR | | | |
| FASE DE ABANDONO | Desmantelamiento | 1 H | Emisión de contaminantes | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 2 H | Polvo en suspensión | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 5 H | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | COMPATIBLE |
| | | 6 H | Contaminación por vertidos suelo | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 10 H | Alteración de hábitats | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | COMPATIBLE |
| | | 11 H | Afección a la fauna | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 25 | MODERADO |
| | | 12 H | Impacto visual | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 29 | POSITIVO |
| | | 13 H | Afección a espacios protegidos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | COMPATIBLE |
| | | 15 H | Creación de trabajo | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 28 | MODERADO |
| | | 17 H | Red viaria existente | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | COMPATIBLE |
| | | 18 H | Población, afectación potencial | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 19 H | Generación de energía renovable | - | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 23 | COMPATIBLE |
| | 20 H | Cambio Climático | - | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 25 | MODERADO | |
| | Restitución del suelo agrícola | 1 I | Emisión de contaminantes | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 5 I | Contaminación por vertidos agua | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 22 | COMPATIBLE |
| | | 6 I | Contaminación por vertidos suelo | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 23 | COMPATIBLE |
| | | 7 I | Compactación y ocupación permanente | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 23 | POSITIVO |
| | | 9 I | Cambios de la cobertura y estructura | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 | POSITIVO |
| | | 10 I | Alteración de hábitats | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 24 | POSITIVO |
| | | 11 I | Afección a la fauna | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 26 | POSITIVO |
| 12 I | | Impacto visual | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 30 | POSITIVO | |
| 15 I | | Creación de trabajo | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 24 | POSITIVO | |
| 16 I | | Afección a actividades existentes: Agr. Gan, etc. | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | POSITIVO | |
| 18 I | Población, afectación potencial | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 17 | POSITIVO | | |
| 20 I | Cambio Climático | + | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 23 | POSITIVO | | |

Tabla 36. Matriz de valoración de la importancia de los impactos de la LSAT sobre los espacios protegidos de la R.N. 2000.

6.7.4.2. MATRIZ DE RESUMEN DE IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA R.N. 2000.

Para la realización de la matriz resumen, se sitúa el impacto obtenido con su valor numérico para cada uno de los impactos identificados en la matriz de identificación.

De este modo, el sumatorio de las filas es el resultado del impacto global generado por cada acción, lo que permite determinar la acción más perjudicial desde el punto de vista medioambiental.

Este método no se puede considerar cuantitativo, pero es útil para identificar los puntos más débiles y menos perjudicados del medio, así como la acción más perjudicial y la más integradora.

La acción más impactante resulta ser el movimiento de tierras, excavaciones y rellenos, por los distintos impactos que genera sobre los elementos del medio, seguido de la construcción y hormigonado y la limpieza y desbroce.

El factor ambiental más perjudicado resulta ser la atmosfera, seguido del Suelo y la Fauna por los distintos factores del medio a los que afecta el proyecto.

Como no podría ser de otra manera, la generación de trabajo, la creación de energía por técnicas renovables y su contribución al cambio climático son los factores más beneficiados.

| FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS | | | ACCIONES | | | | | | | | | RESULTADOS | |
|------------------------------|---------------------------------|----|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------|---------|
| | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | FASE DE FUNCIONA-MIENTO | FASE DE ABANDONO | | PARCIALES | TOTALES |
| ELEMENTO | EFFECTO | ID | Limpieza y desbroce | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos | Construcción y Hormigonado | Tránsito de maquinaria | Acopio de materiales y sobrantes de construcción | Gestión de residuos | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento | Desmantela-miento | Restitución del suelo agrícola | | |
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | |
| ATMOSFERA | Emisión de contaminantes | 1 | 22 | 23 | 21 | 22 | | | | 20 | 24 | 132 | 379 |
| | Polvo en suspensión | 2 | 24 | 25 | 21 | 22 | 19 | | | 20 | | 131 | |
| | Ruido | 3 | 23 | 23 | 17 | 17 | | | | | | 80 | |
| | contaminación electromagnética | 4 | | | | | | | 30 | | | 30 | |
| AGUAS | Contaminación por vertidos agua | 5 | 19 | 22 | 23 | 24 | 18 | 21 | 17 | 20 | 22 | 186 | 186 |

| FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS | | | ACCIONES | | | | | | | | | RESULTADOS | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------|---------|
| | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | FASE DE FUNCIONA-MIENTO | FASE DE ABANDONO | | PARCIALES | TOTALES |
| ELEMENTO | EFFECTO | ID | Limpieza y desbroce A | Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos B | Construcción y Hormigonado C | Tránsito de maquinaria D | Acopio de materiales y sobrantes de construcción E | Gestión de residuos F | Funcionamiento de instalaciones y mantenimiento G | Desmantela-miento H | Restitución del suelo agrícola I | | |
| SUELO | Contaminación por vertidos suelo | 6 | 23 | 23 | 24 | 26 | 21 | 22 | 17 | 23 | 23 | 202 | 338 |
| | Compactación y ocupación permanente | 7 | 23 | 24 | 25 | | | | 21 | 22 | -23 | 92 | |
| | Alteración del relieve | 8 | 24 | 20 | | | | | | | | 44 | |
| VEGETACIÓN | Cambios de la cobertura y estructura | 9 | 20 | 19 | 20 | 19 | 22 | | | | -21 | 79 | 79 |
| FAUNA | Alteración de hábitats | 10 | 25 | 25 | 24 | 21 | 21 | | 21 | 21 | -24 | 202 | 338 |
| | Afectación a la funcionalidad ecológica | 11 | 24 | 24 | 22 | 21 | 21 | | 23 | 25 | -26 | 92 | |
| PAISAJE | Impacto visual | 12 | | | 20 | | | | 24 | -29 | -30 | 44 | |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | Afección a espacios protegidos | 13 | | 16 | 13 | 11 | | | | 16 | | 56 | 56 |
| SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN | Creación de trabajo | 14 | -26 | -23 | -18 | -23 | -21 | -22 | -29 | -28 | -24 | -214 | -84 |
| | Afección a actividades existentes: agrícola, ganadera, etc., | 15 | 22 | 21 | 20 | | | | | | -17 | 46 | |
| | Red viaria existente | 16 | | 17 | 18 | 22 | | | 18 | 17 | | 92 | |
| | Población, afectación potencial | 17 | | | | | | | 21 | 22 | -17 | 26 | |
| | Generación de energía renovable | 18 | | | | | | | -27 | 23 | | -4 | |
| | Cambio Climático | 19 | | | | | | | -32 | 25 | -23 | -30 | |
| | | | 240 | 276 | 263 | 200 | 114 | 26 | 138 | 207 | -138 | | |

Tabla 37. Matriz resumen de impactos provocados por la LSAT.

Del total de impactos potenciales considerados sobre las áreas protegidas de la Red Natura 2000, no se ha identificado ninguno como severo o crítico. La inmensa mayoría se han estimado como compatibles siendo solo de carácter moderado el polvo en suspensión provocado por el movimiento de tierras, la alteración de hábitats por limpieza y desbroce y el movimiento de tierras

en la fase de construcción, todos estos impactos de baja intensidad, temporales y de carácter reversible a corto plazo.

También en esta fase de construcción puede producirse un impacto de carácter moderado por vertidos accidentales al suelo asociados al tránsito de maquinaria (temporal y reversible) y de compactación del terreno por labores de construcción y hormigonado.

Por lo que respecta a la fase de funcionamiento solo se ha estimado un posible impacto moderado, por la presencia de la contaminación electromagnética provocada por la línea de evacuación subterránea.

Para finalizar con los impactos de carácter moderado, en la fase de abandono de la instalación se ha estimado un impacto sobre la fauna por las labores de desmantelamiento y sobre el cambio climático y aumento del empleo por el cese de funcionamiento de esta infraestructura de energía limpia y renovable.

En líneas generales, se ha evaluado que la línea subterránea de alta tensión trazada entre la planta solar fotovoltaica de Peña Rubia en Mejorada del Campo y la subestación elevadora de Puente de San Fernando en San Fernando de Henares no tiene repercusiones significativas sobre los espacios protegidos de la Red Natura 2000, ni sobre el Parque Regional del Sureste por los que discurre.

7. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Los datos que se aportan a continuación han sido consultados para la localización exacta de la parcela donde se va a implantar la PSF Peña Rubia. Se ha consultado el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid, que incluye el inventario y el análisis de hasta 48 riesgos, entre los más importantes de los presentes en el territorio de la Comunidad de Madrid y que puedan afectar a la población, a los bienes o al medio ambiente, desarrollando los siguientes puntos:

- Análisis de la peligrosidad de los distintos riesgos considerados.
- Análisis de la vulnerabilidad (poblacional, infraestructuras y medioambiental.)
- Análisis y evaluación de los riesgos.

Análisis de vulnerabilidad

Se considera la vulnerabilidad como la identificación, cuantitativa o cualitativa, de los daños que pueden sufrir en cada caso las personas, el medio ambiente o los bienes, infraestructuras, servicios públicos, etc. existentes en el área potencial afectada en el caso de materializarse un riesgo en concreto.

Se han recopilado y analizado todos los posibles elementos vulnerables de la Comunidad de Madrid, agrupadas en las siguientes categorías:

- Elementos vulnerables de carácter poblacional.
- Elementos vulnerables de infraestructuras.
- Elementos vulnerables medioambientales.

Análisis de riesgo

Del cruce de la clasificación de peligrosidad y de vulnerabilidad asignadas se obtienen los valores para cada uno de los riesgos considerados, con los mismos cinco valores de riesgo siguientes: (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto).

Definiciones:

- **«Peligro»:** Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.
- **«Riesgo»:** Probabilidad de que se produzcan daños en una zona o lugar determinados y que llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.
- **«Vulnerabilidad»:** La característica de una colectividad de personas, bienes o medio ambiente, que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.

7.1. ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD

1) Peligrosidad por Fenómenos Meteorológicos Adversos

- Peligrosidad por granizo: **Baja**
- Peligrosidad por lluvias fuertes (1h): **Moderada**
- Peligrosidad por lluvias persistentes (12h): **Baja**
- Peligrosidad por nevadas: **Baja**
- Peligrosidad por niebla: **Alta**
- Peligrosidad por ola de calor: **Muy alta**
- Peligrosidad por ola de frío: **Moderada**
- Peligrosidad por polvo en suspensión: **Baja**
- Peligrosidad por sequías (consumo humano): **Moderada**
- Peligrosidad por temperaturas máximas: **Muy alta**
- Peligrosidad por temperaturas mínimas: **Alta**
- Peligrosidad por tormentas: **Moderada**
- Peligrosidad por vientos fuertes: **Moderada**

2) Peligrosidad por incendios forestales: **Muy baja**

3) Peligrosidad por inundaciones

- Peligrosidad por Avenidas y crecidas: **No calculada**
- Peligrosidad por rotura de presas: **No calculada**

- c) Peligrosidad por torrencialidad en cauces. No calculada

4) Peligrosidad por riesgos geológicos:

- a) Peligrosidad por aludes: No calculada
- b) Peligrosidad por hundimiento del terreno: No calculada
- c) Peligrosidad por movimientos de ladera: Muy baja.
- d) Peligrosidad por subsidencias: No calculada
- e) Peligrosidad por terrenos expansivos: De Baja a Moderada

5) Peligrosidad por riesgos tecnológicos y antrópicos

Todos los riesgos contemplados en el catálogo de riesgos potenciales son de peligrosidad muy baja o no calculada, salvo los siguientes:

- a) Peligrosidad por contaminación ambiental del aire: Moderada
- b) Peligrosidad por transportes civil por avión: Baja a Muy Baja
- c) Peligrosidad por transporte civil por carretera: Baja

6) Peligrosidad por sismos: Muy Baja

7.2. ANÁLISIS DE RIESGOS:

7) Riesgos geológicos

- a) Riesgos por aludes: No calculado
- b) Riesgos por hundimientos del terreno: No calculado
- c) Riesgos por movimientos de ladera: Bajo a Muy Bajo
- d) Riesgos por subsidencias: No calculado
- e) Riesgos por terrenos expansivos: De bajo a muy bajo.

8) Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos:

- a) Riesgo por granizo: Moderado
- b) Riesgo por lluvias fuertes (1h): Bajo
- c) Riesgo por lluvias persistentes (12h): muy bajo
- d) Riesgo por nevadas: muy bajo

- e) Riesgo por niebla: **Bajo**
- f) Riesgo por ola de calor: **Moderado**.
- g) Riesgo por ola de frío: **Bajo**.
- h) Riesgo por polvo en suspensión: **muy bajo**
- i) Riesgo por sequías (consumo humano): **No calculado**
- j) Riesgo por temperaturas máximas: **Moderado**:
- k) Riesgo por temperaturas mínimas: **Alto**.
- l) Riesgo por tormentas: **Bajo**.
- m) Riesgo por vientos fuertes: **Bajo**

9) Riesgos por incendios forestales: muy bajo

10) Riesgos por inundaciones por avenidas y crecidas, por rotura de presas y por torrencialidad de cauces: No calculado

11) Riesgos por sismos: Muy bajo.

12) Riesgos tecnológicos y antrópicos

Todos los riesgos contemplados en el catálogo de riesgos potenciales son de peligrosidad **muy baja** o no calculada, salvo los siguientes:

- a) Riesgo por contaminación ambiental del aire: **Moderado**
- b) Riesgo por contaminación ambiental del suelo: **Bajo**.
- c) Riesgo por transporte civil por avión: **Moderado** a **Bajo**

7.3. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

13) Vulnerabilidad por fenómenos geológicos

- a) Vulnerabilidad por aludes: **muy baja**
- b) Vulnerabilidad por hundimientos del terreno: **Alta**
- c) Vulnerabilidad por movimientos de ladera: **Baja**
- d) Vulnerabilidad por subsidencias: **muy baja**
- e) Vulnerabilidad por terrenos expansivos: **muy baja**.

14) Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos:

- a) Vulnerabilidad por altas temperaturas: muy baja
- b) Vulnerabilidad por granizo: Alta
- c) Vulnerabilidad por lluvias fuertes (1h): muy baja
- d) Vulnerabilidad por lluvias persistentes (12h): muy baja
- e) Vulnerabilidad por nevadas: muy baja
- f) Vulnerabilidad por niebla: muy baja
- g) Vulnerabilidad por ola de calor: muy baja
- h) Vulnerabilidad por ola de frío: muy baja
- i) Vulnerabilidad por polvo en suspensión: muy baja
- j) Vulnerabilidad por sequías (consumo humano): muy baja
- k) Vulnerabilidad por temperaturas mínimas: Moderada
- l) Vulnerabilidad por tormentas: muy baja.
- m) Vulnerabilidad por vientos fuertes: muy baja

15) Vulnerabilidad por incendios forestales: Baja

16) Vulnerabilidad por inundaciones

- a) Vulnerabilidad por avenidas y crecidas: Muy baja
- b) Vulnerabilidad por rotura de presas: Alta
- c) Vulnerabilidad por torrencialidad de cauces: Muy baja

17) Vulnerabilidad por sismos: Muy baja.

18) Vulnerabilidad tecnológicos y antrópicos

- a) Vulnerabilidad por accidentes en centrales energéticas: Muy baja.
- b) Vulnerabilidad por accidentes en túneles: Muy baja.
- c) Vulnerabilidad por accidentes industriales (explosión): Muy baja.
- d) accidentes industriales (incendio): Baja
- e) Vulnerabilidad por actividades deportivas: Muy baja
- f) Vulnerabilidad por actividades extractivas: Muy baja

- g) Vulnerabilidad por concentraciones humanas: **Muy baja**
- h) Vulnerabilidad por contaminación ambiental del agua: **Moderada**
- i) Vulnerabilidad por contaminación ambiental del aire: **Baja**
- j) Vulnerabilidad por contaminación ambiental del suelo: **Moderada**
- k) Vulnerabilidad por derrumbe y colapso de edificaciones: **Moderada**
- l) Vulnerabilidad por derrumbe y colapso de infraestructuras: **Muy baja**
- m) Vulnerabilidad por establecimientos de pública concurrencia: **Muy baja**
- n) Vulnerabilidad por incendios urbanos en exterior: **moderada**
- o) Vulnerabilidad por incendios urbanos en interior: **Baja**
- p) Vulnerabilidad por Riesgo nuclear y radiológico: Sin datos
- q) Vulnerabilidad por Riesgo químico (nube toxica): **Muy baja**
- r) Vulnerabilidad por Suministros esenciales: agua: **Baja**
- s) Vulnerabilidad por Suministros esenciales: Luz: **Moderada**
- t) Vulnerabilidad por transporte civil por avión: **Alta**
- u) Vulnerabilidad por Transporte civil por carretera: **Muy baja**
- v) Vulnerabilidad por Transporte civil por tren: **Moderada**
- w) Vulnerabilidad por Transporte de energía: **Muy baja**
- x) Vulnerabilidad por transporte de mercancías peligrosas por carretera: **Moderada**
- y) Vulnerabilidad por transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril: **Moderada**

Podemos observar como para la actividad de instalación y explotación de la PSF Peña Rubia tenemos que las mayores posibilidades de ocasionar daño o **peligrosidad** son por OLA DE CALOR y por TEMPERATURAS MÁXIMAS, (Muy Alto) seguidas de la peligrosidad por NIEBLAS y por TEMPERATURAS MÍNIMAS (Alto).

Por lo que respecta a la probabilidad de que se produzcan daños en una zona o lugar determinados y que llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes o **riesgos**, los que alcanzan mayor calificación (alto) son por OLA DE CALOR, No obstante en ningún caso se alcanzan los valores de riesgo máximos de MUY ALTO, sino que solo es ALTO.

Para la **vulnerabilidad**, o característica de una colectividad de personas, bienes o medio ambiente, que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias, el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la

Comunidad de Madrid nos informa de una vulnerabilidad calificada de ALTA en caso de HUNDIMIENTO DEL TERRENO, POR GRANIZO, POR ROTURA DE PRESAS y POR TRANSPORTE CIVIL POR avión.

Dadas las escasas estructuras e infraestructuras que requiere esta actividad, los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes serían muy limitados ya que se limitarían a la destrucción de las estructuras existentes y la pérdida de la maquinaria y los vehículos, pero en ningún caso con consecuencias perniciosas para el medio

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de minimizar o evitar las posibles afecciones sobre el medio ambiente, es importante adoptar una serie de medidas preventivas, correctoras o compensatorias en todas las fases del proyecto.

Para cada uno de los impactos significativos sobre el medio ambiente, identificados en la fase anterior (recogidos en el apartado 6 del presente documento), se van a definir una serie de medidas preventivas, correctoras o compensatorias, que serán de aplicación durante las tres fases del proyecto (obra, funcionamiento y clausura).

Periódicamente, a través del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizará un seguimiento y control de la implantación de dichas medidas y de su eficacia en cuanto a la minimización o evitación de los impactos sobre el entorno generados por el proyecto en cada una de sus fases.

Si durante la revisión de las medidas se observase la ineficiencia de alguna o surgieran nuevos impactos imprevistos no contemplados inicialmente, se desarrollarán nuevas medidas preventivas, correctoras o compensatorias para disminuir o evitar el impacto ambiental del proyecto. Del mismo modo, podrán incluirse dentro de estas medidas, aquellas que desde la administración competente se consideren necesarias, sin perjuicio de lo descrito anteriormente.

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

8.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

De forma previa al comienzo de las obras, se notificará a la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, la fecha de inicio de estas, para poder llevar a cabo el seguimiento de la ejecución de las obras. Así mismo, se notificará el final de las obras y consiguiente comienzo de la fase de funcionamiento.

8.1.1.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Se cumplirán cuantas determinaciones sean de aplicación a esta actuación para su ámbito de afección, contenidas en la Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo de la Comunidad de Madrid y en las condiciones particulares del P.G.O.U. del Excmo. Ayuntamiento de Mejorada del Campo.
- Se seleccionarán los emplazamientos de las instalaciones temporales o acopios de material adoptando criterios ambientales, evitando la afección a la vegetación presente.
- Se obtendrán con carácter previo a las obras los oportunos permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución y puesta en funcionamiento.

8.1.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y NIVELES ACÚSTICOS

- Cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables y se observe levantamiento de polvo, se procederá al riego de las superficies expuestas al viento, zonas de acopios y, en general, donde se desarrollen tareas de remoción, transporte y acumulación de tierras.
- Se verificará el riego periódico de las superficies en las que se haya efectuado una retirada de la vegetación y/o se hallen expuestas al viento, así como de las pistas existentes. Para ello se revisará quincenalmente el registro de las operaciones realizadas por el camión cuba y se comprobará visualmente la humedad del terreno. En caso de que se produzca una acumulación de polvo significativa, por simple observación visual, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- Se controlará que los vehículos ligeros y pesados no circulen a una velocidad excesiva (>20 Km/h), que provocaría un aumento de polvo y ruidos.
- Se controlará visualmente la disposición de protecciones adecuadas en las cajas de los camiones que transporten materiales pulverulentos.
- Se instalarán perfiles metálicos en las zonas de acceso a las carreteras de camiones con la finalidad de evitar arrastres de barro fuera del recinto de las obras.

- Al objeto de minimizar las emisiones de partículas contaminantes, controlar que los niveles sonoros se ajustan a la normativa y minimizar la ocurrencia de posibles derrames procedentes de la maquinaria, se exigirá que los vehículos y la maquinaria de obra se mantengan en perfectas condiciones y dispongan de los documentos acreditativos necesarios.
- Durante esta fase se estará a lo dispuesto en Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás legislación en la materia.
- Mantenimiento de la maquinaria de obra de conformidad con el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección Atmosférica.
- Las obras se realizarán preferiblemente en horario mañana - tarde establecido en la Ley de Ruidos con el fin de evitar molestias a los vecinos de las zonas residenciales más cercanas a la PSFV.

8.1.1.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

- El proyecto evaluado detalla el sistema de recogida de aceites, cubetos de retención y demás sistemas de control de fugas de los transformadores.
- Se realizará conjuntamente con las operaciones de replanteo, la delimitación física de la zona de ocupación de obra (incluidas zonas de acopios, campamentos de obra y zonas de movimiento de maquinaria) mediante cinta señalizadora, al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a la propia obra.
- En todo caso, en la fase del replanteo de los diferentes elementos y equipos que conforman el proyecto deberá jalonarse el ámbito mínimo imprescindible para la circulación de la maquinaria pesada para evitar afectar más terreno del necesario.

- Se procurará utilizar los caminos existentes. El uso de aquellos que sean públicos no deberá impedir la circulación y el libre tránsito de terceras personas por los mismos.
- El relleno de las zanjas de las líneas eléctricas subterráneas se realizará en la medida de lo posible con las tierras de la propia excavación. En el caso de que se produzca material excedentario de estas tierras que no pueda reutilizarse para este cometido, se extenderá en las zonas del proyecto que vayan a ser revegetadas, o en su defecto, se destinarán para el relleno o restauración de espacios degradados conforme a la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Se prohibirá expresamente la circulación de maquinaria fuera de las zonas de trabajo.
- La tierra vegetal retirada en las operaciones de acondicionamiento del terreno previas a la construcción del proyecto se acopiará y reservará convenientemente para su empleo posterior en la revegetación del interior de la PSF. Los acopios de tierra vegetal se realizarán en forma de cordones con una altura no superior a 1,5 m y ubicarse en sectores no afectados por el tránsito de la maquinaria para evitar su compactación, preferentemente en el perímetro de las instalaciones. La tierra vegetal deberá emplearse lo antes posible en las labores de restauración, protegiéndola en cualquier caso de su degradación o pérdida por erosión. En el caso de observarse un deterioro de las características físicas y biológicas de la tierra vegetal, se procederá al abonado y siembra o plantación, preferentemente especies de leguminosas.
- Las zonas de tránsito de la maquinaria que no vayan a ser ocupadas por elementos permanentes del proyecto deberán recuperarse tras la finalización de las obras, descompactando el terreno y preparándolo para las labores posteriores de revegetación.
- El cierre de las zanjas se realizará lo antes posible tras la apertura la mismas y tras la instalación de las conducciones.
- Se llevará a cabo una correcta gestión de los residuos generados en la obra, adecuada a la naturaleza y peligrosidad de estos. Se instalará un punto limpio, para la retirada y

almacenamiento de residuos hasta entrega a gestor autorizado o a vertedero controlado, según el tipo de residuo de que se trate.

- Las sustancias contaminantes utilizadas en los trabajos, y en especial las materias primas tóxicas, se almacenarán en depósitos estancos disponiendo de los instrumentos de seguridad establecidos por la legislación correspondiente, en un estado de conservación que garantice la eficacia con relación a la protección de los suelos.
- La localización de los elementos auxiliares de la obra se realizará exclusivamente en las zonas previstas para tal fin, que además estarán debidamente acondicionadas y contarán con precauciones y medidas de contención adecuadas al tipo de actividad a desarrollar en las mismas.
- Al finalizar las obras se llevará a cabo una limpieza final del área afectada, retirando las instalaciones temporales, desechos, restos de maquinaria, escombros, etc.; depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

8.1.1.4 AGUAS

- Queda prohibida la realización de cualquier tarea de mantenimiento ordinario de maquinaria de obra. En caso de urgencia o necesidad de mantenimiento in situ se extremarán las precauciones en las labores de reparación.
- En el caso de que las aguas estén contaminadas con aceites, se prohíbe su desagüe, debiéndose proceder a su retirada por gestor autorizado.

8.1.1.5 VEGETACIÓN Y HÁBITATS NATURALES

- El desbroce se realizará exclusivamente en las zonas afectadas por el proyecto para minimizar la superficie afectada. Se prestará especial atención en no dañar ejemplares situados fuera del ámbito o en zonas de maniobra de las máquinas. Para ello, los ejemplares con riesgo se protegerán provisionalmente frente a golpes con tablones amarrados al

tronco evitando asimismo la compactación del terreno circundante. Si se trata de ejemplares arbustivos se colocarán balizas de señalización.

- Durante la ejecución de las obras se emplearán las mejores técnicas disponibles para minimizar los daños a la vegetación circundante, empleando para ello la maquinaria de obra de las menores dimensiones posibles.
- Los materiales de reproducción (plantas, partes de planta, frutos y semillas) a emplear procederán de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Semillas y de Plantas de Vivero de la Comunidad de Madrid, viveros oficiales o de aquellos otros igualmente legalizados. Las dimensiones y calidad exterior de la planta se ajustarán a las recogidas en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre Comercialización de los materiales forestales de reproducción.

8.1.1.6 FAUNA

- Antes del inicio de las obras, se realizará un reconocimiento del terreno para detectar posibles refugios de quirópteros, nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, a fin de poder tomar las medidas adicionales necesarias para evitar su afección. En su caso, se protegerá dicha área mediante vallado o cualquier otro sistema efectivo durante la ejecución de las obras.
- Como medida referente a la alteración o destrucción de biotopos en la fase de construcción se realizará un correcto cronograma de las obras con objeto de no perturbar a la fauna que estuviese criando.
- Se procederá a un mantenimiento periódico de la maquinaria en perfectas condiciones con el fin de minimizar las emisiones y ruidos que ésta ocasiona.
- El vallado incluido en el proyecto es de tipo cinegético, por lo que no se prevén medidas adicionales en relación con el cerramiento.

8.1.1.7 INFRAESTRUCTURAS O EQUIPAMIENTOS

- Al finalizar las obras se restaurarán los caminos, y otros viales afectados durante las mismas, dejándolos en condiciones adecuadas para el tránsito y libres de residuos. Se repondrán a las condiciones iniciales vallados y cualquiera otra infraestructura afectada.
- En el cruce con infraestructuras se acondicionará un paso alternativo o se aplicará cualquier otra solución que evite la interrupción del tránsito, procurando que entre la apertura de zanja y la introducción y tapado de las conducciones transcurra el menor tiempo posible.
- Durante la ejecución de las obras será necesaria una planificación para informar a los vecinos de los posibles cortes y desvíos motivados por las obras, minimizando así su impacto sobre la población.

8.1.1.8 RIESGO DE INCENDIO Y/O EROSIÓN

- Toda la maquinaria y vehículos de obra contarán con sistemas de escape homologados para evitar la salida de chispas que pudieran ocasionar incendios. Igualmente, contarán con medios básicos de extinción de incendios, como extintores.
- Se dispondrá de un extintor de eficacia 89b de CO₂ en cada centro de transformación. Así mismo se dispondrán de carteles indicativos a lo largo de la vía de evacuación hasta la salida de la planta, donde estará ubicado el punto de encuentro.
- Se dispondrán los drenajes, barreras de contención de tierras, mallas, soleras de piedra, bajantes y otras actuaciones específicas en las zonas que previsiblemente pueden ser afectadas por procesos erosivos.

8.1.1.9 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

- Paralelamente al presente estudio de impacto, se ha solicitado Hoja Informativa a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid y se está pendiente de respuesta relativa a la adopción de las actuaciones concretas a realizar.
- Serán de aplicación todos los condicionantes al proyecto que la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid considere oportunos.
- Si durante la ejecución de las obras apareciesen indicios de afección a un yacimiento o a algún valor histórico, artístico o cultural, se pondrá en conocimiento de los organismos administrativos competentes de la Comunidad del Madrid en la materia, para que adopten las medidas de protección necesarias.

8.1.1.10 GESTIÓN DE RESIDUOS

- Todos los residuos generados estarán sujetos a lo dispuesto en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Será de observancia lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en particular para los residuos procedentes del derribo de las edificaciones rústicas afectadas por la construcción del proyecto y para el resto de los residuos generados durante dicha construcción.
- En relación con la gestión, reparación, mantenimiento y en su caso la retirada por sustitución o desmantelamiento definitivo de las placas solares fotovoltaicas deberá cumplirse lo establecido en el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como la posible catalogación de estos residuos como peligrosos, ateniéndose en este caso a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia.

- En general, el mantenimiento de los vehículos se llevará a cabo en talleres especializados de poblaciones cercanas al trazado que cuenten con medidas adecuadas para el tratamiento de los residuos generados.
- Se habilitará en algún punto estratégico de la obra (junto a oficinas, almacenes, parque de maquinaria, zonas de acopio, etc.) una zona específica para el almacenamiento temporal de residuos, que contará con una superficie con solera de hormigón, provista de canaletas perimetrales que desemboquen en una cavidad o receptáculo impermeabilizado, con capacidad suficiente para albergar los vertidos de aceites, combustibles y otros fluidos contaminantes. Esta solera podrá obviarse en caso de utilización de elementos prefabricados para el almacenamiento de residuos que impiden la salida de éstos al terreno.
- En relación con los residuos generados, tanto durante las obras como en el funcionamiento de la infraestructura, se gestionarán de acuerdo con lo establecido en la Ley de Residuos, con especial interés lo referente a la separación en origen de los mismos y a las autorizaciones necesarias para los gestores e inscripción en los registros para gestión y transporte, aplicando igualmente el resto de normativa vigente de residuos, sean éstos de tipo inerte, urbanos o peligrosos.
- Tanto las tierras limpias excedentes de la obra como los escombros se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- En la Comunidad de Madrid es de aplicación la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Si accidentalmente se produjera algún vertido de materiales grasos o hidrocarburos, se procederá a recogerlos, junto con la parte afectada de suelo, para su posterior gestión como residuos peligrosos.

- Los transformadores ubicados en los centros de transformación de los campos generadores son susceptibles de generar residuos peligrosos debido a sus componentes, incorporando el proyecto un sistema para la recogida de estos residuos en caso de derrame.
- El empleo de maquinaria a motor también acarrea un riesgo de generación de residuos peligrosos por las fugas fortuitas de combustibles, aceites y lubricantes durante su funcionamiento y mantenimiento.
- En el caso de que se produzcan escapes o fugas accidentales de esta clase de residuos peligrosos sobre el terreno, se deberá actuar de inmediato para evitar su infiltración en el suelo, retirando estos residuos junto a las tierras afectadas hasta una profundidad y extensión que asegure la ausencia de estos compuestos. Estas tierras contaminadas deberán depositarse en contenedores estancos habilitados en el tajo al efecto, y entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. El promotor del proyecto, o en su caso el contratista de las obras deberá estar inscrito en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de Madrid, y suscribir el correspondiente contrato con un gestor autorizado.
- Deberá revisarse toda la maquinaria que intervenga en las obras de construcción del proyecto, con especial atención a las máquinas de tiro y freno empleadas en el tensado de los elementos conductores del tendido eléctrico aéreo de evacuación y a las perforadoras hidráulicas encargadas de practicar el hincado de los soportes de los seguidores fotovoltaicos.
- El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará según las normas establecidas en la Orden de 21-03-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las normas técnicas específicas que deben cumplir los almacenes y las instalaciones de transferencia de residuos peligrosos. El almacenamiento de sustancias que conlleven riesgos de vertidos accidentales sólo se hará sobre soleras convenientemente impermeabilizadas. Todos los residuos almacenados, incluyendo los peligrosos, deberán estar convenientemente etiquetados conforme a la normativa en vigor.

- Se mantendrá una completa limpieza diaria de la zona de obras y su entorno inmediato, recogiendo en los diferentes tajos todos los desechos asimilables a urbanos generados y se trasladaran al vertedero controlado más cercano

8.1.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

- En referencia a la contaminación lumínica, se seguirá lo dispuesto en el Real Decreto 1890/2008, Reglamento de eficiencia energética en alumbrado exterior.
- Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.
- No se ha previsto iluminación nocturna interna. Tampoco dispondrá de alarma sonora, ni sistemas de megafonía.
- Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.
- Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.
- La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.
- En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

- Se deberá verificar un correcto estado del trazado por donde discurre las conducciones enterradas, descartando cárcavas por escorrentía y procesos erosivos de superficie.
- El saneamiento se realizará mediante fosa séptica en caso de resultar viable, evitando en todo caso el vertido a terreno. Dicha fosa deberá contar con un correcto mantenimiento.
- Se deberá comprobar periódicamente el sistema de recogida de aceites y aguas pluviales para verificar su correcto mantenimiento. La recogida de este deberá ser realizada por un gestor autorizado, debiéndose llevar un registro de todas las operaciones.
- Los residuos no peligrosos tendrán varios destinos en función del tipo de fracción/residuo. Así, únicamente los residuos sólidos urbanos serán enviados a vertedero mientras que la madera, el cartón y los metales serán objeto de revalorización.
- En el caso de los residuos peligrosos, en caso de producirse, será necesario la inscripción en el “Registro de producción y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos” de Madrid.
- Con la finalidad de evitar incendios forestales, se deberá mantener un perímetro de seguridad limpio de malezas y/o material combustible.
- Se deberá evaluar la eficacia de las medidas ambientales aplicadas y detectar otros impactos residuales.
- No podrán utilizarse herbicidas, plaguicidas, insecticidas, rodenticidas y otros productos químicos que por sus características provoquen perturbaciones en los sistemas vitales de la fauna silvestre que potencialmente utilice este entorno como zona de alimentación, en particular la avifauna insectívora y granívora, los pequeños roedores o las especies que precisan el consumo de insectos en determinadas etapas de su vida (periodo de cría de los pollos en las aves , etapas iniciales del crecimiento, etc.); excepto en el caso de plaga declarada oficialmente, conforme a la Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal, en cuyo caso se habilitarán oficialmente los productos y métodos a emplear.
- En relación con las labores de mantenimiento y control de la vegetación espontánea que pueda surgir en el campo solar (bajo los seguidores y en los pasillos de separación), deberán

emplearse técnicas inocuas como el desbroce manual o mecánico, o el pastoreo controlado.

- Las áreas a revegetar y en general toda la PSF deberán ser consideradas como superficies de interés ecológico. Se realizará en estas superficies una gestión agroambiental de manera que se posibilite su aprovechamiento por la fauna silvestre, fundamentalmente aves esteparias. De esta manera se compensa en cierta medida la pérdida de Este hábitat sufrida por estas especies como consecuencia de la construcción de esta instalación solar fotovoltaica.
- En el caso de ser necesario la reposición de marras, las especies que se emplearán serán todas autóctonas, tanto las subarbusivas como las arbustivas, obtenidas de viveros autorizados por la Comunidad de Madrid.

8.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras de este proyecto irán encaminadas a paliar los efectos ambientales más dañados por la ejecución de las obras contempladas en el mismo, disgregadas en medidas para las infraestructuras de evacuación asociadas y medidas para la PSFV.

8.2.1 MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DE LA PLANTA SOLAR

8.2.1.1. MEDIDAS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

BATIDA FAUNÍSTICA

Previo al inicio de las obras, se realizará un reconocimiento del terreno para detectar posibles refugios de quirópteros, nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, a fin de poder tomar las medidas adicionales necesarias para evitar su afección. En su caso, se

protegerá dicha área mediante vallado o cualquier otro sistema efectivo durante la ejecución de las obras.

8.2.1.2 MEDIDAS PARA LA VEGETACIÓN Y PAISAJE

VALLADO CINEGÉTICO. SEÑALIZADORES

El proyecto de la Plana Solar Fotovoltaica “Peña Rubia” contempla el vallado perimetral de tipo cinegético de toda la superficie ocupada.

Los cerramientos o vallados perimetrales de la instalación deberán tener una tipología que permitan ser permeables a la fauna silvestre terrestre por su zona inferior. Al respecto, es recomendable emplear una malla metálica anudada de tipo ganadero, con una altura máxima de 2 m, un número máximo de 20 hilos o alambres horizontales y una separación constante entre los hilos verticales de la malla de 30 cm. La distancia mínima entre los dos hilos horizontales de la malla será de 15 cm. El único sistema de anclaje de la malla al terreno serían los propios postes de sustentación, contemplando la alternativa de que los mismos sean de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno. La valla carecerá de elementos cortantes o punzantes en toda su longitud, ni tampoco tendrá otros anclajes al suelo o cables tensores inferiores, ni estar rematada por viseras o voladizos en su parte superior.

El vallado propuesto en proyecto dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

PANTALLA PERIMETRAL

En el perímetro de la planta solar se mantendrá la fila de arbolado existente, reforzándolo en su límite Norte atendiendo a la cercanía de áreas habitadas. No se estima necesario disponer de más pantallas visuales puesto que la parcela limita en sus extremos Sur, Este y Oeste con parcelas de uso agrícola.

Para la elección de especies se han seleccionado aquellas más idóneas según la tabla de vegetación potencial de Rivas – Martínez.

La serie presente en el ámbito de estudio es: *Serie supra-mesomediterranea castellano-alcarreno-manchega basófila de Quercus faginea o quejigo (19bb)*.

Las series supra-mesomediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etcétera).

Bioindicadores: *Quercus faginea*, *Acer granatense*, *Paeonia humilis*, *Cephalanthera longijolia*, *Rosa agrestis*, *Berberis serai* (I9c, d), *Berberis hispánica* (1ge), *Brachypodium phoenicoides*, *Bromus erectus*, etc.

En el límite norte de la parcela que linda con la Calle de las adelfas. 28840. Mejorada del campo. Madrid (se encuentran varias parcelas residenciales, alguna de ellas sin edificar o con edificaciones ruinosas, parcelas industriales y una gran parcela de 80.000 m² de uso agrícola) se creará una pantalla visual arbustiva dispuesta en 2 filas, con una distancia entre planta de 2 m, de forma que oculten la instalación, pero no den sombra a las placas. La disposición de las filas será la siguiente:

- La fila más cercana al vallado se corresponderá con especies vegetales de la familia de las labiadas (lavanda, romero y tomillo) ya que estas especies al ser melíferas, soportan una carga de polinizadores muy amplia. Estas plantaciones, potencian el uso de corredores ecológicos para los insectos polinizadores mediante plantaciones de aromáticas.
- La segunda fila, se corresponderá con especies características de la serie de vegetación existente.

o Lindando con la calle Adelfas se encuentran varias parcelas residenciales, alguna de ellas sin edificar o con edificaciones ruinosas, parcelas industriales y una gran parcela de 80.000 m² de uso agrícola.

En el resto del perímetro de la planta solar se mantendrá la fila de arbolado existente, no estimando necesario disponer de más pantallas visuales puesto que la parcela limita en sus extremos Sur, Este y Oeste con parcelas de uso agrícola.

8.2.1.3. MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA FAUNA

Con el objetivo de lograr una mayor protección de la avifauna ligada a este medio, fundamentalmente agrario y estepario, grupo especialmente vulnerable a la instalación de plantas

fotovoltaicas, se tendrán en cuenta las zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios definidas y delimitadas por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural (MITERD) basadas en la presencia de especies amenazadas, cursos de agua y espacios de la Red Natura 2000 en un ámbito eminentemente agrario.

En caso de que las medidas preventivas y correctoras resultaran insuficientes, compensará la pérdida de hábitat asociada a la planta solar con las medidas siguientes:

- Restauración de áreas que presentan con hábitat degradado: revegetación con especies vegetales autóctonas apropiadas.
- Promoción de zonas de siembra ecológica de cereal y barbechos, con lindes, para favorecer las condiciones de hábitat y asentamiento de poblaciones de aves esteparias.
- Mejora de hábitats a lo largo de los corredores ecológicos que cruzan las infraestructuras.

8.2.2 MEDIDAS CORRECTORAS DE INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN ASOCIADAS

8.2.2.1 PREVENCIÓN DE INCENDIOS. DESBROCES

Para garantizar la seguridad del medio ambiente, de la fauna y de las propias instalaciones, será necesario realizar un mantenimiento anual de la franja de servidumbre del centro de seccionamiento de la planta solar en 20 m entorno a su perímetro.

Se dispondrá de un extintor de eficacia 89b de CO₂ en cada centro de transformación. Así mismo se dispondrán de carteles indicativos a lo largo de la vía de evacuación hasta la salida de la planta, donde estará ubicado el punto de encuentro.

Así, se prevé la limpieza y desbroce mecanizado de 0,75 Ha/año para el centro de seccionamiento de Planta Peña Rubia durante la vida útil del proyecto (25 años).

8.2.2.2. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA DEL DESMANTELAMIENTO DE LA LSAT

Se elaborará un Plan de Restauración e integración paisajística que incluirá los condicionantes del IIA y que será remitido a la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la

Comunidad de Madrid para su validación en el ámbito territorial de sus competencias, con carácter previo a su aprobación definitiva.

Los principales impactos se prevén en la fase de construcción por la modificación y eliminación de la cubierta vegetal, afectando de manera directa a HICs y alterando las características de biotopos.

RESTAURACION DE LA CUBIERTA VEGETAL EN ZONAS DEGRADADAS DERIVADAS DE AFECCIONES TEMPORALES O PERMANENTES DEL PROYECTO.

- Como medidas preventivas, se realizará una prospección de flora previa al inicio de las obras para localizar posibles ejemplares de especies de interés, se protegerá la vegetación de ribera de los ríos que puedan verse afectados por la LSAT, se balizarán las especies o formaciones singulares y se realizará un marcado previo de los ejemplares propuestos para apeo y translocación para su comunicación a la administración competente.
- Como medidas correctoras, se retirará y acopiará la tierra vegetal para su extensión posterior; se descompactará el terreno; se ejecutarán siembras para la recuperación de la cubierta vegetal herbácea; se plantarán especies de matorral en el perímetro de la planta, junto al vallado; y se limitará el acceso a zonas de vegetación silvestre para los trabajos de mantenimiento.

REPOBLACIONES.

En el caso de que fuera necesario se realizará la repoblación de las especies arbóreas afectadas por el proyecto. La definición de las actuaciones se consensuará de forma conjunta con las administraciones afectadas.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1 DEFINICIONES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- **PVA o Programa de Vigilancia Ambiental:** Es un sistema establecido en el estudio de impacto ambiental que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras y protectoras que se establecieron en dicho estudio.
- **EIA o Estudio de Impacto Ambiental:** procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.
- **Puntos de control:** Puntos seleccionados para controlar los parámetros ambientales que se ven afectados por el proyecto objeto del PVA.
- **Impacto ambiental:** es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.
- **Promotor:** cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que pretende realizar un proyecto de los comprendidos en el ámbito de aplicación de esta ley, con independencia de la Administración que sea la competente para su autorización.
- **Impacto o efecto significativo:** alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.
- **Medida correctora:** Son medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto.
- **Indicador de control:** Parámetro que sirve para medir el grado de cumplimiento de las medidas correctoras.

- **Desviación del PVA:** Se trata de un incumplimiento del PVA o cuando alguno de los indicadores de control está por encima del umbral de afección que se le ha determinado.

9.2 RESPONSABILIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La ejecución del Programa de Impacto Ambiental (PVA) es responsabilidad del titular del proyecto, quien lo llevará a efecto con personal propio, o mediante asistencia técnica. Para ello, se nombrará Técnico Ambiental que se responsabilizará de la realización del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la Estimación de Impacto Ambiental, y de su remisión a la Dirección General de Evaluación Ambiental.

Además este Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, y de proporcionar al titular del proyecto la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA, y mantendrá al día un diario ambiental del proyecto.

9.3 ALCANCE DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El ámbito de aplicación del presente Programa de Vigilancia Ambiental comprende la parcela:

- Parcela 19 del polígono 5 del municipio de Mejorada del Campo (Comunidad de Madrid), parcela con referencia catastral 28084A005000190000SS, y el trazado de la línea subterránea de alta tensión hasta la subestación elevadora de Puente de San Fernando

9.4 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental para el proyecto “PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 25,16 MW (PSF PEÑA RUBIA)”, Y LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA A 45 kV, HASTA SUBESTACIÓN PUENTE DE SAN FERNANDO 45 kV “, tendrá los siguientes objetivos:

- Realizar un seguimiento de los impactos ambientales originados por el proyecto en todas sus fases (obra, funcionamiento y clausura).

- Detectar impactos no previstos, y articular las medidas de prevención y corrección necesarias.
- Comprobar la eficacia de las medidas de protección ambiental, así como su grado y forma de ejecución. Cuando la eficacia no se considere suficiente, se determinarán las causas y se establecerán los mecanismos para subsanar estas deficiencias.
- Proporcionar resultados específicos de los valores reales de impacto alcanzado respecto a los previstos, por medio de los indicadores ambientales preseleccionados a controlar y registrar.

9.5 METODOLOGÍA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia se realizará sobre aquellos elementos del entorno para los que se hayan detectado dentro del “Documento Ambiental” un impacto significativo sobre el entorno, la población y la salud humana a través de indicadores que determinen los niveles de impacto alcanzado. La vigilancia se realizará en todas las fases del proyecto: Obra, Funcionamiento y Clausura.

El proceso de vigilancia se organizará siguiendo las fases que se especifican a continuación:

- Recopilación de datos.
- Análisis de los datos.
- Evaluación de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras aplicadas.
- Planificar la forma de actuación sobre impactos ambientales inesperados o no evaluados anteriormente que se descubran durante los controles realizados en el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Redacción de informes de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Revisión y modificación del Programa de Vigilancia Ambiental, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación del mismo.

Con los datos resultantes del PVA (Programa de Vigilancia Ambiental) se generarán una serie de informes:

Ordinarios

El primero de ellos deberá ser completado tras ejecución del proyecto y servirá para analizar el estado de partida de la instalación. Los siguientes informes se realizarán cada 6 meses y otro informe resumen anual que se entregará dentro del primer trimestre de cada año natural. De estos informes se generarán dos copias, en formato digital o en papel, una se entregará a la administración competente y otra que guardará el titular de la actividad como mínimo durante 5 años.

Estos informes como mínimo deben contener:

- Recopilación de los controles realizados.
- Comprobación del cumplimiento de los niveles de afección determinados para los diferentes indicadores de control.
- Recomendaciones para optimizar las medidas correctoras y preventivas de los impactos sobre el entorno.

Especiales o extraordinarios

Siempre que se detecte una afección al medio no prevista "a priori", de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, y siempre que se haya detectado que se han superado los umbrales de afección establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. Estos informes deben contener:

- Cuál ha sido la desviación detectada.
- Localización y fecha de la desviación.
- Medidas correctoras aplicadas.
- Resultados esperados de la aplicación de las medidas correctoras.

9.6 ACTIVIDADES A CONTROLAR DENTRO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.6.1 CALIDAD DEL AIRE Y OLORES.

Objetivo del control

- Mantener la calidad atmosférica, minimizando las emisiones de polvo, gases y partículas en suspensión.

Indicadores

- Contenido de polvo, gases y partículas en la atmósfera.
- Detección de olores.

Umbral de alerta

- Existencia de un nivel de polvo excesivo (nubes de polvo) en las instalaciones.
- Afecciones al medio circundante por un exceso de contaminantes atmosféricos.

Controles a realizar

- **Fase de obra**
 - Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de polvo y gases procedentes de los vehículos/maquinaria.
 - Se comprobará el empleo de las mejores técnicas disponibles en los equipos e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad (sistemas de climatización, etc.) para evitar la emisión de gases y olores.
 - Se comprobará que los acopios de materiales se sitúan en zonas donde la dispersión del viento sea mínima y si se cubren los materiales susceptibles de ser dispersados por el viento.
 - Se comprobará que la maquinaria y vehículos empleados en las obras cumplirán con la reglamentación vigente y habrán superado favorablemente las inspecciones técnicas de vehículos (I.T.V.) que les sean de aplicación.

- Se comprobarán los horarios de las labores que impliquen olores desagradables con el fin de causar los menores perjuicios y olores molestos en el entorno.
 - Se comprobará que se establecen medidas de limpieza y seguridad vial tales como limpieza de camiones antes de su incorporación a la carretera.
 - Se comprobará el jalonamiento y señalización de las zonas de tránsito, para evitar que los vehículos circulen por zonas no habilitadas para eso.
 - Se comprobará el riego de las superficies pulverulentas (caminos, eriales...) sobre las que exista tránsito de maquinaria para evitar así la emisión de polvo.
 - Se controlará que se realizan las operaciones de mantenimiento y las revisiones apropiadas de los equipos o maquinaria utilizados.
- **Fase de funcionamiento**
 - Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de polvo y gases procedentes de los vehículos/maquinaria.
 - Se fomentará el desarrollo de un programa de concienciación para los trabajadores en materia de ahorro energético.
 - Se comprobará el empleo de las mejores técnicas disponibles en los equipos e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad (sistemas de climatización, etc.) para evitar la emisión de gases y olores.
 - Se controlará que se realizan las operaciones de mantenimiento y las revisiones apropiadas de los equipos o maquinaria utilizados.
- **Fase de clausura**
 - Se controlará que se realiza la señalización de la zona de desmantelamiento.
 - Se verificará que se realizan riegos periódicos en zonas generadoras de polvo.

- Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de polvo y gases procedentes de los vehículos.
- Se comprobará que se cubren los acopios / cajas de los camiones sea material o residuos susceptibles de ser dispersados por el viento.
- Se controlará que se realizan las operaciones de mantenimiento y las revisiones apropiadas de los equipos e instalaciones mencionados.
- Se comprobará que en la medida de lo posible se realizan las labores que impliquen olores desagradables durante los horarios de mayor tránsito por los viales cercanos con el fin de causar los menores perjuicios y olores molestos en el entorno.
- Se comprobará que se establecerán medidas de limpieza y seguridad vial tales como limpieza de camiones antes de su incorporación a la carretera.

Puntos de control

- Todas las instalaciones, incluido el punto de acceso a la misma.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Se realizará un control de forma trimestral.

9.6.2 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

Objetivo del control

- Mantener la calidad sonora tanto de la zona donde se ubica la instalación como de las colindantes.

Indicadores

- Niveles de emisión acústica.

Umbral de alerta

- Aumento de los niveles sonoros por encima de los límites establecidos por la ley.

Controles a realizar

- **Fase de obra**

- Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de ruido procedentes de los vehículos/maquinaria.
- Se comprobará el empleo de las mejores técnicas disponibles en los equipos e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad (sistemas de climatización, depuradora...) para evitar la emisión ruido.
- Se verificará el uso de materiales aislantes de ruido en las instalaciones.
- Se verificará que los trabajos se desarrollan en horario diurno y que la maquinaria se mantiene en funcionamiento el tiempo imprescindible.
- Se comprobará que la maquinaria y vehículos empleados en las obras cumplirán con la reglamentación vigente y habrán superado favorablemente las inspecciones técnicas de vehículos (I.T.V.) que les sean de aplicación.

- **Fase de funcionamiento**

- Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión excesiva de ruidos procedentes de los vehículos/maquinaria.
- Se verificará la señalización de las instalaciones.
- Se comprobará el cumplimiento de los niveles de ruido determinados por la legislación vigente.
- Se comprobará el empleo de las mejores técnicas disponibles en los equipos e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad (sistemas de climatización, etc.) para evitar la emisión ruido.

- Se fomentará el desarrollo de un programa de concienciación para los trabajadores para disminuir el ruido generado en las instalaciones.
- Se verificará el mantenimiento y puesta a punto de equipos y maquinaria.
- Se comprobará que en las compras de nuevos equipos, se seleccionan aquellos que generan menores niveles de ruido.
- **Fase de clausura**
 - Se verificará el cumplimiento de los controles técnicos pertinentes por parte de la maquinaria y vehículos empleados en desmantelamiento de las instalaciones.
 - Se comprobará que las tareas de desmantelamiento y transporte de maquinaria o residuos en horario diurno.
 - Se controlará el empleo de sistemas silenciadores y maquinaria de baja emisión acústica.
 - Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de polvo y gases procedentes de los vehículos/maquinaria.
 - Se verificará que los trabajos se desarrollan en horario diurno y que la maquinaria se mantiene en funcionamiento el tiempo imprescindible.

Puntos de control

- Todas las instalaciones.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Se realizará un control de forma trimestral.

9.6.4 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Objetivo del control

- Garantizar la calidad de los cauces de agua tanto superficiales como subterráneos.
- Evitar la contaminación a las aguas superficiales y subterráneas de forma directa o indirecta.

Indicadores

- Calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Umbral de alerta

- Presencia de aceites, combustibles y otros sólidos en el suelo o en el agua.

Controles a realizar

- **Fase de obra**
 - Se controlará que las obras estarán en todo momento perfectamente jalonadas y señalizadas para que no se produzcan vertidos directos o accidentales que puedan afectar a los suelos.
 - Se comprobará que todas las zonas de instalaciones auxiliares se localizarán en una zona previamente pavimentada para evitar accidentes con sustancias contaminantes que puedan afectar a los cauces de agua tanto superficiales como subterráneos
 - Se tendrá en cuenta que el mantenimiento y limpieza de la maquinaria y equipos se realizará fuera de la obra, realizándose en lugares destinados expresamente para este fin.
 - Se controlará que se destina un área específica para el acopio de materiales, tanto destinados a obra como residuales.
 - Se comprobará que se realiza una correcta separación e identificación de los residuos.
 - Se comprobará la impermeabilización de todas las instalaciones de evacuación o de almacenaje.

- Se controlará la existencia de zonas de vertido o de acumulación de materiales fuera de los espacios destinados a tal finalidad.
- Se comprobará la existencia de un protocolo de actuación en caso de vertido accidental.
- **Fase de funcionamiento:**
 - Se comprobará que se delimitan las zonas de acceso de los vehículos para evitar que circulen por zonas no habilitadas para este fin.
 - Se comprobará que se destina un área específica para el almacenamiento de los residuos, esta estará impermeabilizada y contará con ventilación.
 - Se comprobará que se realiza una correcta separación e identificación de todos los residuos generados durante el desarrollo de la actividad normal de la PSF.
 - Se comprobará la existencia de un protocolo de actuación en caso de vertido accidental.
 - Se revisará periódicamente el estado del suelo, de las edificaciones y las vías de acceso a las instalaciones.
- **Fase de clausura:**
 - Se controlará que las obras estarán en todo momento perfectamente jalonadas y señalizadas para que no se produzcan vertidos directos o accidentales que puedan afectar a los suelos.
 - Se comprobará que todas las zonas de instalaciones auxiliares se localizarán en una zona previamente pavimentada para evitar accidentes con sustancias contaminantes que puedan afectar a los cauces de agua tanto superficiales como subterráneos.
 - Se comprobará que el mantenimiento y limpieza de la maquinaria y equipos se realizará en lugares destinados expresamente para este fin.

- Se comprobará que se destina un área específica para el acopio de materiales. Esta zona estará impermeabilizada y dispondrá de una canalización para recoger los posibles lixiviados.
- Se comprobará que se realiza una correcta separación e identificación de los residuos.
- Se controlará la existencia de zonas de vertido o de acumulación de materiales fuera de los espacios destinados a tal finalidad.
- Se comprobará la existencia de un protocolo de actuación en caso de vertido accidental.

Puntos de control

- Toda la parcela y zonas aledañas.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Todos los controles serán trimestrales.

9.6.5 VEGETACIÓN.

Objetivo del control

- Garantizar la mínima afección sobre la vegetación presente en la parcela.

Indicadores

- Estado de la vegetación.

Umbral de alerta

- Presencia de vegetación afectada.

Controles a realizar

- **Fase de obra**

- Comprobar el jalonamiento y señalización de las zonas de obra, tránsito e instalaciones auxiliares.
- Comprobar que se retira, almacena y conserva la capa vegetal del suelo afectada por la obra para que pueda ser utilizada en caso de ser posible posteriormente.
- Comprobar que las instalaciones auxiliares de obra se situarán en los suelos de menor valor evitando las superficies arboladas o con vegetación.
- Comprobar que se realiza la revegetación de otras zonas con especies autóctonas de la zona.
- Comprobar que se restablece la capa superior de tierra vegetal para su uso en zonas no afectadas por la PSF.
- Comprobar que se toman las medidas necesarias para prevenir la generación de incendios durante los trabajos de construcción.
- Comprobar que el manejo de cualquier líquido inflamable o combustible se realice extremando las precauciones, limitando este tipo de operaciones a las instalaciones destinadas específicamente a tal efecto.
- Comprobar que se realizan medidas preventivas contra incendios.
- Comprobar que se mantienen los caminos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos y limpios de residuos o desperdicios.
- Comprobar que se mantienen limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores o equipos eléctricos o de explosión.

- **Fase de funcionamiento**

- Se comprobará que se señala de modo apropiado las zonas de acceso, estacionamiento, circulación y movimiento de vehículos y personal para evitar posibles daños a vegetación anexa.
 - Se comprobará que se reduce la velocidad de los vehículos que acceden a la finca con el fin de evitar daños en la vegetación circundante al camino de acceso.
 - Comprobar que se realiza la conservación y protección y en su caso el mantenimiento, de los ejemplares arbóreos existentes en la finca.
- **Fase de clausura**
 - Se comprobará que se señala la zona de desmantelamiento para evitar el paso por zonas no permitidas.

Puntos de control

- Toda la finca.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Los controles se realizarán trimestralmente.

9.6.6 FAUNA.

Objetivo del control

- Evitar cualquier afección sobre la fauna presente en la zona.

Indicadores

- Presencia de cadáveres de animales.

Umbral de alerta

- Existencia de algún atropello de algún animal.

Controles a realizar

- **Fase de obra**

- Se comprobará que se reduce la velocidad de los vehículos en las zonas próximas a las instalaciones.
- Comprobar la instalación un cerramiento perimetral en la central, que evite la entrada de animales en el interior de las instalaciones.
- Se comprobará la realización de las medidas correspondientes al apartado de protección contra el ruido.

- **Fase de funcionamiento**

- Se comprobará que se cumplen las medidas correspondientes al apartado de protección contra el ruido para evitar posibles molestias a la fauna.
- Se comprobará que se controla la velocidad de los vehículos de acceso a la instalación, con el fin de minimizar los atropellos accidentales de la fauna y disminuir el ruido y las emisiones provocadas por la circulación de vehículos.

- **Fase de clausura**

- Se comprobará que se reduce la velocidad de los vehículos en las zonas próximas a las instalaciones.

Puntos de control

- Todo el espacio ocupado por las instalaciones y zonas aledañas.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Todos estos controles se realizarán trimestralmente.

Objetivo del control

- Disminuir la emisión de los gases de efecto invernadero que fomentan el cambio climático.

Indicadores

- Toneladas/año de CO₂, NO₂ y otros gases de efecto invernadero.

Umbral de alerta

- Aumento de la cantidad de emisiones generadas en las instalaciones.

Controles a realizar

- **Fase de obra**
 - Se controlará la limitación de la velocidad para controlar la emisión de polvo y gases procedentes de los vehículos/maquinaria.
 - Se comprobará el empleo de equipos con alta eficiencia y bajos niveles de emisiones.
 - Se verificará que se gestionan los transportes de materiales, maquinaria y residuos para que se realicen el menor número posible de trayectos.
- **Fase de funcionamiento**
 - Verificación de la utilización de energías renovables para la obtención de energía.
 - Verificación del fomento del uso de bombillas de bajo consumo en todas las instalaciones.
 - Comprobará que el cambio de los equipos existentes, cuando se requiera, por otros equipos de mayor eficiencia energética (etiquetado A+, A++).
 - Comprobación del fomento del uso de detectores de presencia conectados a los sistemas de iluminación.

- Verificación del fomento del ahorro y la eficiencia energética en el personal de las instalaciones.
- **Fase de clausura**
 - Se verificará que se gestionan los transportes de materiales, maquinaria y residuos para que se realicen el menor número posible de trayectos.
 - Se verificará el cumplimiento de los controles técnicos pertinentes por parte de la maquinaria y vehículos empleados en desmantelamiento de las instalaciones.

Puntos de control

- Todas las instalaciones.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Se realizará un control de forma trimestral.

9.6.8 RESIDUOS.

Objetivo del control

- Controlar que se realiza una correcta gestión de los residuos generados.

Indicadores

- Kilogramos de residuos mal clasificados o gestionados

Umbral de alerta

- Aumento de la cantidad de residuos mal gestionados

Controles a realizar

- **Fase de obra**

- Se comprobará que se colocan contenedores etiquetados en todos los puntos de la obra donde se generen residuos peligrosos.
 - Se comprobará que los residuos sean clasificados, separados y almacenados según su tipología.
 - Comprobar que se cuenta en obra con material absorbente (sepiolita o similar), a utilizar inmediatamente después de producirse un vertido accidental durante el transporte o almacenamiento de los residuos.
 - Comprobar que se habilita una zona de almacenamiento (con control de acceso, pavimentada y protegida) temporal de residuos peligrosos identificada. Se verificará que en esta zona de acopio se dispone de material absorbente, un extintor y que los teléfonos a utilizar en caso de emergencia figuran en lugar bien visible.
 - Se comprobará que se colocan sistemas de contención de derrames en los contenedores de residuos líquidos susceptibles de derramarse.
 - Se vigilará que los residuos generados en esta fase serán gestionados cumpliendo la normativa vigente y a través de un gestor autorizado.
- **Fase de funcionamiento**
 - Se comprobará que los residuos sean clasificados, separados y almacenados según su tipología.
 - Comprobar que se cuenta con material absorbente (sepiolita o similar), a utilizar inmediatamente después de producirse un vertido accidental durante el transporte o almacenamiento de los residuos.
 - Se comprobará que se habilita una zona específica para el almacenamiento de residuos.
 - Se comprobará que se colocan sistemas de contención de derrames en los contenedores de residuos líquidos susceptibles de derramarse.

- Se vigilará que los residuos generados en esta fase serán gestionados cumpliendo la normativa vigente y a través de un gestor autorizado.
- **Fase de clausura**
 - Se comprobará que se colocan contenedores etiquetados en todos los puntos de la obra donde se generen residuos peligrosos.
 - Se comprobará que los residuos sean clasificados, separados y almacenados según su tipología.
 - Comprobar que se cuenta en obra con material absorbente (sepiolita o similar), a utilizar inmediatamente después de producirse un vertido accidental durante el transporte o almacenamiento de los residuos.
 - Comprobar que se habilita una zona de almacenamiento (con control de acceso, pavimentada y protegida) temporal de residuos peligrosos identificada. Se verificará que en esta zona de acopio se dispone de material absorbente, un extintor y que los teléfonos a utilizar en caso de emergencia figuran en lugar bien visible.
 - Se comprobará que se colocan sistemas de contención de derrames en los contenedores de residuos líquidos susceptibles de derramarse.
 - Se vigilará que los residuos generados en esta fase serán gestionados cumpliendo la normativa vigente y a través de un gestor autorizado.

Puntos de control

- Todas las instalaciones.

Periodicidad/Frecuencia del control

- Se realizará un control de forma mensual.
-

9.6.9. MODELO FICHA CONTROLES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|----------------|--|
| Nombre del Proyecto: “PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 25,16 MW (PSF PEÑA RUBIA)”, Y LÍNEA SUBTERRÁNEA A 45 KV, HASTA SUBESTACIÓN PUENTE DE SAN FERNANDO “ | | | | |
| Aspecto a controlar: (Aire, Cambio climático, etc.) | | | | |
| | | | | |
| Fecha del control: | | Fase del Proyecto: | | |
| | | | | |
| Controles a evaluar: | Cumplimiento: | | Observaciones: | |
| | Si | No | | |
| Control 1 | | | | |
| Control 2 | | | | |
| Control 3 | | | | |
| | | | | |
| ¿Se superan los umbrales de alerta? | Si | | No | |
| Causas: | Medidas correctoras y plazos de subsanación: | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Responsable del control: | | Empresa/Organismo: | | |
| | | | | |
| Código de Registro: (nº) | | | | |

10. CARTOGRAFÍA

En el anteproyecto que se adjunta como Anexo 01 [Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16)] se incluyen mapas de localización a diferentes escalas.

En el ese mismo Anexo 01 Planos, se puede consultar el plano PR-02-Implantación y accesos-EdA de la PSF a escala 1:2.000

En el Anexo 02 se pueden consultar los mapas 01 situación LSAT a escala 1:250.000, 01B emplazamiento de la LSAT a escala 1:25.000, 02 de planta general de la LSAT a escala 1:5.000 de detalle de la LSAT y 03 planos detallados de la LSAT a escala 1:1.000.

Se aportan además los planos anexos al proyecto de la PSFV dentro de la carpeta “Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16)”, en formato PDF y DWG con el siguiente detalle:

- PR-01-Situación
- PR-02-Implantación y Accesos
- PR-03-Topográfico
- PR-04-Afecciones
- PR-05-Parcelario
- PR-06-Detalle y cimentaciones de vallado perimetral
- PR-07-Sección tipo de viales
- PR-08-Detalle de las estructuras
- PR-09-Esquema unifilar BT
- PR-10-Esquema unifilar MT
- PR-11-Detalle de estación meteorológica
- PR-12-Detalle de edificio de control
- PR-13-Detalle inversores
- PR-14-Detalle edificios eléctricos
- PR-15-Movimientos de tierra
- PR-16-Tendido de zanjas
- PR-17-Tendido de BT
- PR-18-Tendido de tierras
- PR-19-Tendido de MT
- PR-20-Detalle de zanjas

- PR-21-Detalles de puesta a tierra
- PR-22-Coordenadas del vallado
- PR-23-Coordenadas centros de transformación y centro de seccionamiento
- PR-24-Protección contra incendios

Los planos y fotografías aéreas de la línea subterránea de alta tensión se aportan como anexo al proyecto de LSAT en la carpeta “Anexo 02 LSAT proyecto separatas (23 08 16 DOCUMENTOS)” anexa a este Documento, con el siguiente detalle:

- 1.- Situación
- 1B.- Emplazamiento
- 2.- Planta general
- 3.- Itinerario detallado línea subterránea
- 4.- Zanjas tipo
- 5.- Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-203
- 6.- Detalle Cruzamiento LSAT con Rio Henares
- 7.- Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-206
- 8.- Detalle Cruzamiento LSAT con FC M-GU
- 6.- Perforación horizontal dirigida
- 10.- Esquema conexión pantallas
- 11.- Afecciones a servicios
- 12.- Plano catastral

11. AUTORÍA

PROMOTOR DEL PROYECTO

El proyecto de PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 25,16 MW (PSF PEÑA RUBIA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEJORADA DEL CAMPO Y LÍNEA SUBTERRÁNEA A 45 KV, HASTA SUBESTACIÓN PUENTE DE SAN FERNANDO 45 KV, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE MEJORADA DEL CAMPO Y SAN FERNANDO DE HENARES (COMUNIDAD DE MADRID), es promovido por URIEL SOLAR 1, S.L. con CIF: B88403829 y domicilio en el Paseo de la Habana, número 1, planta 8, 28036, Madrid, representada por D. Pedro Sánchez Rubal, con NIF: 32778481P.

EQUIPOS REDACTORES DE LOS PROYECTOS

El anteproyecto de la planta ha sido elaborado por el equipo técnico de Ibérica Solar Proyectos energías Renovables SL, CIF: B47568142, y revisado por el equipo técnico de la empresa promotora y desarrolladora del mismo, y se ha encargado su firma al ingeniero industrial D. Pablo Jimeno Largo, N^º Colegiado: 12.626 de Valladolid, DNI: 9.332.594-E.

El proyecto de la Línea subterránea de evacuación ha sido redactado por D. Óscar Escusa Villalba, con D.N.I. 29.118.786-G, Ingeniero Industrial, colegiado N.º 2.832 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A. (SATEL), C.I.F.: A50225069.

EQUIPO REDACTOR DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

El Documento ambiental para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada ha sido redactado por la empresa consultora "Allpe Ingeniería y Medio Ambiente S.L." con CIF 83168385 y dirección en la Calle Isabel Colbrand, 10, 5^a planta, oficina 134, 28050 Madrid (Correo Electrónico: info@allpe.com y Teléfono: 91 570 49 81).

Director del Estudio y técnico redactor: Manuel de Jesús Pulido García. DNI: 04161136E. Licenciado en Ciencias Ambientales. Colegiado n^º 4 del Colegio Profesional de Ambientólogos de la Comunidad de Madrid (COAMBM).

12. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, GRÁFICOS Y TABLAS.

ILUSTRACIONES

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1. . Situación de la planta fotovoltaica en el municipio de Mejorada del campo. (Fuente: Sede electrónica del Catastro)..... | 11 |
| Ilustración 2. Reproducción del plano PR-01-Situacion EdA, que se adjunta como anexo al proyecto. | 12 |
| Ilustración 3. Mapa de zonificación ambiental para implantación de energía solar. Fuente Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. | 13 |
| Ilustración 4. Accesos a la planta fotovoltaica. | 16 |
| Ilustración 5. Clasificación del suelo según PGOU y situación de la parcela..... | 34 |
| Ilustración 6 y 6B. Datos climatológicos del TMY P50 de SolarGIS | 44 |
| Ilustración 7. Detalle del modelo de sombras de PVsyst | 47 |
| Ilustración 8. Reproducción del plano “PR-23-Coordenadas CT y CS-EdA”, que se aporta como anexo. | 49 |
| Ilustración 9. Detalle del centro de seccionamiento..... | 51 |
| Ilustración 10. Elementos constitutivos del cable de potencia..... | 58 |
| Ilustración 11. Elementos constitutivos del cable de fibra óptica | 60 |
| Ilustración 12. Elementos constitutivos de los terminales de exterior | 62 |
| Ilustración 13. Módulo FV de 600Wp..... | 72 |
| Ilustración 14. Detalle del inversor | 76 |
| Ilustración 15. Detalle del diagrama interno del inversor | 76 |
| Ilustración 16. Especificaciones de la estación transformadora | 78 |
| Ilustración 17. Detalle de la estación transformadora..... | 79 |
| Ilustración 18. Dispositivo lanCam con cubierta protectora | 83 |
| Ilustración 19. Ejemplo de un esquema SCADA. | 87 |
| Ilustración 20. Ejemplo de máquina limpiando módulos con vapor de agua | 94 |
| Ilustración 21. Partes de una máquina de limpieza de módulos fotovoltaicos | 95 |
| Ilustración 22. Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra. | 104 |
| Ilustración 23. Trabajos topográficos. | 104 |
| Ilustración 24. Detalle de vial tipo en ejecución. | 105 |
| Ilustración 25. Imagen del cercado perimetral. | 108 |
| Ilustración 26. Excavación de zanjas. | 110 |
| Ilustración 27. Perfiles hincados directamente al terreno..... | 111 |
| Ilustración 28. Cimentación con micro pilote. Detalle de cimentación y acabado..... | 112 |
| Ilustración 29. Detalle de hincado de perfiles con maquinaria especializada | 112 |
| Ilustración 30. Montaje de estructura fija con perfiles hincados directamente en el terreno..... | 114 |
| Ilustración 31. Tendido de cable en zanja..... | 115 |
| Ilustración 32. Esquema de las instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos..... | 127 |
| Ilustración 33. Proceso de gestión de final de vida útil de los equipos eléctricos que contienen y/o han contenido SF ₆ | 149 |
| Ilustración 34. Situación de la PSFV en el municipio de Mejorada del Campo. Fuente: sede electrónica del Catastro. | 156 |
| Ilustración 35. Ubicación del proyecto..... | 156 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 36. Parcela catastral objeto de actuación. Fuente D.G. Catastro | 157 |
| Ilustración 37. Accesos a planta fotovoltaica..... | 158 |
| Ilustración 38. Mapa geológico de Mejorada del Campo y situación de la PSF. Fuente: Instituto de Geociencias CSIC-UCM | 160 |
| Ilustración 39. Materiales geológicos presentes en la zona de actuación. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M. | 161 |
| Ilustración 40. Detalle de materiales geológicos localizados en la parcela. | 161 |
| Ilustración 41. Mapa de pendientes del terreno incluido en el plano PR-15-Movimientos de Tierra-EdA, dentro del Anexo 01 Planta anteproyecto completo (planta 23 08 16) | 163 |
| Ilustración 42. Fisiografía | 164 |
| Ilustración 43. Relieves geológicos presentes en la zona de actuación. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M. | 165 |
| Ilustración 44. Mapa litológico de la zona. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M. | 166 |
| Ilustración 45. Tipología de los suelos presentes en la parcela. Fuente: Geoportal Medio Ambiente C.M. | 167 |
| Ilustración 46. Trazado de la línea de alta tensión y del oleoducto Loeches-Villaverde que se puede consultar con mayor detalles en el plano PR-04-Afecciones-EdA, del Anexo 01. | 170 |
| Ilustración 47. Torres de línea de A.T. Presentes en la parcela. | 171 |
| Ilustración 48. Ocupación del suelo en la zona de influencia | 172 |
| Ilustración 49. Espacios protegidos en las cercanías de la parcela objeto de actuación y afectados por la línea de evacuación..... | 173 |
| Ilustración 50. Mapa del Parque Regional del Sureste y situación del proyecto..... | 174 |
| Ilustración 51. Mapa de zonificación del Parque del Sureste | 175 |
| Ilustración 52. Áreas protegidas de la red Natura 2000 en las inmediaciones de la planta | 178 |
| Ilustración 53. Vías pecuarias en el entorno del proyecto..... | 179 |
| Ilustración 54. Hábitats naturales de interés comunitario y vías pecuarias en el entorno del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid. | 185 |
| Ilustración 55. Situación de los diferentes cauces de agua respecto a la ubicación del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid..... | 195 |
| Ilustración 56. Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid. | 197 |
| Ilustración 57. Unidades de paisaje en el área de actuación. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid. | 202 |
| Ilustración 58. Calidad del paisaje. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid. . | 203 |
| Ilustración 59. Fragilidad del paisaje. Fuente: cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid. | 205 |
| Ilustración 60. Distancias desde el borde de la PSF a las zonas residenciales más cercanas. | 206 |
| Ilustración 61. Infraestructuras de transporte cercanas al proyecto. Fuente: mapa de carreteras Vía Michelin..... | 207 |
| Ilustración 62. Mapa de situación proyecto E. 1:5000, sobre mapa topográfico IGN | 214 |
| Ilustración 63. Mapa de situación proyecto sobre mapa topográfico IGN E. 1:50000. | 214 |
| Ilustración 64. Mapa situación del proyecto E. 1:50000. Fuente: IGN..... | 215 |
| Ilustración 65. Situación del centro de seccionamiento | 224 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 66. Ilustración 33. Mapa del trazado de las posibles alternativas de la línea de evacuación y su relación con el Parque Regional del Sureste..... | 228 |
| Ilustración 67. Plano de zonas de protección arqueológica de Mejorada del Campo. Fuente PGOU mejorada del Campo 1996. Ver: Anexo 11 Plano Prot Arqueológica Mejorada 023..... | 260 |
| Ilustración 68. Plano de zonas de protección arqueológica de San Fernando de Henares. Fuente Revisión del PGOU de San Fernando de Henares 2002. Ver: Anexo 12 Zonas arqueológicas San fernando Resumen Plan General 2002. | 261 |
| Ilustración 69. Infraestructuras en el área de estudio. Fuente Visor Cartomadrid. Mapa topográfico de Madrid..... | 285 |

GRÁFICOS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 1. A y B. Climograma y diagrama de temperaturas de Mejorada del Campo. Fuente: Climate-data.org | 208 |
| Gráfico 2. Irradiancias Global, Directa y Difusa en Madrid [1983-2005]. Fuente: AEMET, Atlas de radiación solar..... | 210 |
| Gráfico 3. Contaminantes presentes en el aire durante el 2021 en la estación de la red de calidad del aire más cercana a Mejorada del Campo..... | 211 |

TABLAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Resumen ejecutivo del proyecto | 10 |
| Tabla 2. Ubicación de la planta | 11 |
| Tabla 3. datos meteorológicos utilizados en la simulación..... | 43 |
| Tabla 4. Parámetros introducidos en la simulación de la planta con PVSyst..... | 45 |
| Tabla 5. Características del centro de seccionamiento..... | 50 |
| Tabla 6. Características, composición y dimensiones del cable..... | 60 |
| Tabla 7. 4 fases de las tareas de operación y mantenimiento..... | 86 |
| Tabla 8. Trabajadores asignados a Operación y Mantenimiento | 86 |
| Tabla 9. Programa de mantenimiento preventivo | 92 |
| Tabla 10. Cronograma de actividades de la construcción de la Planta..... | 118 |
| Tabla 11. Cronograma de actividades de la construcción de la Línea subterránea de alta tensión | 119 |
| Tabla 12. Identificación de los residuos a generar..... | 122 |
| Tabla 13. estimación completa de residuos a generar en la obra | 124 |
| Tabla 14. Residuos generados en la fase de construcción de la LSAT | 130 |
| Tabla 15. Residuos generados en la fase de explotación de la LSAT | 131 |
| Tabla 16. Valoración económica de la gestión de residuos no peligrosos generados en la construcción de la LSAT..... | 134 |
| Tabla 17. Valoración económica de la gestión de residuos peligrosos generados en la construcción de la LSAT | 135 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 18. Valoración económica de la gestión total de residuos generados en la construcción de la LSAT | 135 |
| Tabla 19. Tipología de celdas a instalar que contienen SF ₆ | 146 |
| Tabla 20. Número de cada tipo de celda a instalar, así como la cantidad de SF6 por estación y total de la planta..... | 147 |
| Tabla 21. Planificación de las tareas de desmantelamiento de la PSF..... | 153 |
| Tabla 22. Emplazamiento planta fotovoltaica “PSF Peña Rubia”..... | 155 |
| Tabla 23. Referencias catastrales parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica “PSF Peña Rubia” | 157 |
| Tabla 24. Tabla climática. Datos históricos del tiempo en Mejorada del Campo. Fuente: Climate-data.org | 208 |
| Tabla 25. Factores y componentes del medio susceptibles de alteración..... | 230 |
| Tabla 26. Lista de comprobación de los efectos del proyecto sobre el medio | 233 |
| Tabla 27. Factores ambientales y efectos potenciales..... | 235 |
| Tabla 28. Matriz de identificación de impactos del proyecto..... | 237 |
| Tabla 29. Matriz de valoración de la importancia de los impactos..... | 246 |
| Tabla 30. Tabla resumen de impactos. | 249 |
| Tabla 31. Valores límite de las partículas P del aire)..... | 252 |
| Tabla 32. Niveles sonoros continuos equivalentes (Fuente: Agencia de Medio Ambiente Estadounidense (EPA)) | 253 |
| Tabla 33. Categorías de modificación del medio, propuestas a partir de la comparación de los efectos sinérgicos que se generan en situación preoperacional y los previstos en caso de desarrollo de proyecto. (Fuente: Tapia, L. et al., 2005) | 286 |
| Tabla 34. Matriz de identificación de impactos de la LSAT sobre espacios de la R.N. 2000 en la fase de construcción. | 293 |
| Tabla 35. Matriz de identificación de impactos de la LSAT sobre espacios de la R.N. 2000 en las fases de explotación y abandono..... | 294 |
| Tabla 36. Matriz de valoración de la importancia de los impactos de la LSAT sobre los espacios protegidos de la R.N. 2000. | 298 |
| Tabla 37. Matriz resumen de impactos provocados por la LSAT..... | 300 |

13.- ANEXOS

ANEXO 01 ANEXO 01 PLANTA ANTEPROYECTO COMPLETO (PLANTA 23 08 16)

ANTEPROYECTO_COMPLETO_PSF_PENA_RUBIA-EDA 2

PLANOS

1.1.1. Planos en formato .dwg

- 1.1.1.1. PR-01-Situación-EdA
- 1.1.1.2. PR-02-Implantación y accesos-EdA
- 1.1.1.3. PR-03-Topográfico-Ed0
- 1.1.1.4. PR-04-Afecciones-EdA
- 1.1.1.5. PR-05-Parcelario-Ed0
- 1.1.1.6. PR-06-Detalle y cimentaciones de vallado perimetral-Ed0
- 1.1.1.7. PR-07-Sección tipo de viales-Ed0
- 1.1.1.8. PR-08-Detalle de las estructuras-Ed0
- 1.1.1.9. PR-09-Esquema unifilar BT-Ed0
- 1.1.1.10. PR-10-Esquema unifilar MT-EdA
- 1.1.1.11. PR-11-Detalle de estación meteorológica-Ed0
- 1.1.1.12. PR-12-Detalle de edificio de control-Ed0
- 1.1.1.13. PR-13-Detalles inversores-Ed0
- 1.1.1.14. PR-14-Detalle edificios eléctricos-Ed0
- 1.1.1.15. PR-15-Movimientos de Tierra-EdA
- 1.1.1.16. PR-16-Tendido de zanjas-EdA
- 1.1.1.17. PR-17-Tendido de BT-EdA
- 1.1.1.18. PR-18-Tendido de tierras-EdA
- 1.1.1.19. PR-19-Tendido de MT-EdA
- 1.1.1.20. PR-20-Detalle de zanjas-EdA
- 1.1.1.21. PR-21-Detalles de puesta a tierra-Ed0
- 1.1.1.22. PR-22-Coordenadas del vallado-Ed0
- 1.1.1.23. PR-23-Coordenadas CT y CS-EdA
- 1.1.1.24. PR-24-Sistema contra incendios y señalética-Ed0

1.1.2. Planos en formato .pdf

- 1.1.2.1. MEJ-CPM-03 - Planos de detalle CPM-52_00
- 1.1.2.2. MEJ-SPS-04 - Planos de detalle SPS-9100_00
- 1.1.2.3. PR-01-Situación-EdA
- 1.1.2.4. PR-02-Implantación y accesos-EdA
- 1.1.2.5. PR-03-Topográfico-Ed0
- 1.1.2.6. PR-04-Afecciones-EdA
- 1.1.2.7. PR-05-Parcelario-Ed0
- 1.1.2.8. PR-06-Detalle y cimentaciones de vallado perimetral-Ed0

- 1.1.2.9. PR-07-Sección tipo de viales-Ed0
- 1.1.2.10. PR-08-Detalle de las estructuras-Ed0
- 1.1.2.11. PR-09-Esquema unifilar BT-Ed0
- 1.1.2.12. PR-10-Esquema unifilar MT-EdA
- 1.1.2.13. PR-11-Detalle de estación meteorológica-Ed0
- 1.1.2.14. PR-12-Detalle de edificio de control-Ed0
- 1.1.2.15. PR-13-Detalles inversores-Ed0
- 1.1.2.16. PR-14-Detalle edificios eléctricos-Ed0
- 1.1.2.17. PR-15-Movimientos de Tierra-EdA
- 1.1.2.18. PR-16-Tendido de zanjas-EdA
- 1.1.2.19. PR-17-Tendido de BT-EdA
- 1.1.2.20. PR-18-Tendido de tierras-EdA
- 1.1.2.21. PR-19-Tendido de MT-EdA
- 1.1.2.22. PR-20-Detalle de zanjas-EdA
- 1.1.2.23. PR-21-Detalles de puesta a tierra-Ed0
- 1.1.2.24. PR-22-Coordenadas del vallado-Ed0
- 1.1.2.25. PR-23-Coordenadas CT y CS-EdA
- 1.1.2.26. PR-24-Sistema contra incendios y señalética-Ed0

SEPARATA_EXOLUM_PSF_PENA_RUBIA-EDA

SEPARATA_REE_PSF_PENA_RUBIA-EDA

ANEXO 02 LSAT PROYECTO SEPARATAS (23 08 16 DOCUMENTOS)

PROYECTO LSAT 45KV PEÑA RUBIA

PLANOS LSAT

- 1.1.3.01 Situación LSAT
- 1.1.4.01B Emplazamiento LSAT
- 1.1.5.02 Planta general LSAT
- 1.1.6.03 Plano detallado del trazado LSAT
- 1.1.7.04 zanjas tipo LSAT
- 1.1.8.05 Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-203
- 1.1.9.06 Detalle Cruzamiento LSAT con Rio Henares
- 1.1.10. 07 Detalle Cruzamiento LSAT con ctra M-206
- 1.1.11. 08 Detalle Cruzamiento LSAT con FC M-GU
- 1.1.12. 09 Cámara empalme simple circuito LSAT
- 1.1.13. 10 Esquema conexión pantallas LSAT
- 1.1.14. 11 Afecciones a servicios LSAT
- 1.1.15. 12 Plano catastral LSAT

SEPARATAS AFECCIONES

- 1.1.16. Separata ADIF
- 1.1.17. Separata Ayuntamiento Mejorada del Campo
- 1.1.18. Separata Ayuntamiento San Fernando de Henares
- 1.1.19. Separata Canal Isabel II
- 1.1.20. Separata CHT
- 1.1.21. Separata CLH
- 1.1.22. Separata Comunidad de Madrid-Carreteras
- 1.1.23. Separata Comunidad de Madrid-Vías Pecuarias
- 1.1.24. Separata Comunidad Regantes San Fernando
- 1.1.25. Separata REC
- 1.1.26. Separata Telefónica de España
- 1.1.27. Separata UFD Distribución Electricidad

ANEXO 03 PLANO PR-01-SITUACIÓN-EDA

ANEXO 04 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MÓDULOS FV

ANEXO 05 DETALLES TÉCNICOS DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE

ANEXO 06 CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR

ANEXO 07 06-PRESUPUESTO PSF PEÑA RUBIA-ANEXO 1-EDA

ANEXO 08 06-PRESUPUESTO PSF PEÑA RUBIA-ANEXO 2-EDA

ANEXO 09 PRESUPUESTO LSAT 45KV PEÑA RUBIA

ANEXO 10 LEYENDA MAPA GEOLOGICO GEO_RGEO_Z2400

ANEXO 11 PLANO PROT ARQUEOLOGICA MEJORADA 023.

ANEXO 12 ZONAS ARQUEOLÓGICAS SAN FERNANDO RESUMEN PLAN GENERAL 2002

ANEXO 13 INVENTARIO DE ARBOLADO - PEÑARUBIA (MEJORADA DEL CAMPO)